شنايدر إلكتريك

دلـــيل التركيبات الكـهـربائية

تجميع وفهرسة م : أحمد مصطفى القطاوي

١

التحكم و الوقاية فى شبكات الجهد المنخفض

Control & Protection of L.V. Distribution Network

الفهرس

صفحة

١- المواصفات القياسية IEC 60947-2

دفعت الرغبة في التوسع بالتعريف بتوصيات IEC علي المستوى الدولي وكذلك التعريف بالتقدم التقني و التكنولوجي ، الذي توصل إلية مصنعي المعدات الكهربية منذ عام ١٩٧٧، اللجنة الفرعية 17B التابعة لـ IEC للعمل على مراجعة المنشور 1-157 .

نتج عن هذا العمل ، بواسطة الخبراء الدوليين ، النشر في عام ١٩٨٩ للطبعة الأولي للمواصفات القياسية IEC 60947-2 .

وبعد التصويت على إعتمادها إكتسبت هذه المواصفة الإستحسان والموافقة على مستوى العالم كله (أوروبا ، الولايات المتحدة ، كندا ، استراليا ، مصر ، جنوب أفريقيا ، ...).

المواصفات القياسية IEC 60947-2 عبارة عن جزء من عمل متكامل (المواصفات القياسية IEC 60947) التى نورد تفاصيلها فيما يلي :

- **IEC 60947-1** : القواعد العامة
- **IEC 60947-2** : القواطع الكهربية
- **IEC 60947-3** : السكاكين ، معدات الفصل و السكاكين الفاصلة في مجموعة مع المصهرات
- **IEC 60947-4-1** : الكونتاكتورات الكهرومغناطيسية و بادئات حركة المحركات الكهربية
- **IEC 60947-4-2** : منظمات القوي و بادئات حركة محركات التيار المستمر التى تستخدم مهمات إلكترونيات القوي
- **IEC 60947-5-1** : دوائر التحكم
- **IEC 60947-5-2** : كواشف الإقتراب
- **IEC 60947-6-1** : معدات التعشيق الأوتوماتيكي إلي مصدر بديل
- **IEC 60947-6-2** : معدات الفصل للتحكم و الوقاية
- **IEC 60947-7-1** : صناديق النهاية للموصلات النحاسية

تعريف المفردات فى المواصفات القياسية IEC 60947-2

- **Ue** : جهد الإستخدام المقنن
- **Ui** : جهد العزل المقنن
- **Uimp** : جهد الصدمة المقنن
- **Icm** : التيار المقنن للتعشيق على القصر
- **Icu** : التيار الأقصي لفصل (قطع) القصر و هى أقصى قيمة لسعة القطع التى يتحملها القاطع مرة واحدة و يقوم بفصل تيارها، ولكن يجب بعدها

إختبار القاطع . ينتج عن ذلك إستبدال القواطع المنمنمة و المقولبة حيث إنها لا تختبر من الداخل ، و بالنسبة للقواطع الهوائية يتم إستبدال كونتكات الفصل أو أى أجزاء بها عطل حيث إنها مُصممَة لذلك .

■ **Ics** : التيار التشغيلى لفصل (قطع) القصر و هى نسبة مؤية من Icu (Ics = 100, 75, 50, 25 % Icu) التى يتحملها القاطع ثلاث مرات متتالية يفصل بينها زمن قدره ثلاث دقائق و يجب بعدها إختبار القاطع . كلما زادت نسبة Ics من Icu زادت معها قدرة القاطع على تحمل تيارات قصر عالية القيمة عدة مرات مما يرفع من معدلات الآمان للمنشأة و العمر الإفتراضى للقاطع .

■ **Icw** : التيار المقنن الذى يمكن تحمله لزمن قصير

■ **IΔn** : تيار التسرب الأرضى المقنن فى التشغيل

■ **Is** : حدود تيار الإنتقاء

■ **In** : التيار المقنن

■ **Im** : تيار الفصل المغناطيسى

■ **Ir** : تيار الفصل الحراري

وتقسم القواطع الكهربية إلي الفئات التالية :

■ **Cat A** : الفئة A من القواطع الكهربية تفتح الدائرة تحت تأثير تيارات القصر دون زمن تأخير .

■ **Cat B** : الفئة B من القواطع الكهربية تفتح الدائرة تحت تأثير تيارات القصر بزمن تأخير .

وتقسم المعدات الكهربية للتعشيق و الفصل إلى الفئات التالية :

■ سكينة فصل ■ قاطع ■ قاطع مزود بوظيفة سكينة الفصل



٢- المواصفات القياسية IEC 60898

■ تختص بالقواطع المنمنمة المستخدمة لدوائر التوزيع النهائية .

■ القائمون على تشغيل تلك القواطع ليسوا بالضرورة من الفنيين ، لذا فإنها سهلة التركيب والتشغيل ولا يوجد بها أى أداة لضبط قيم التيار أو زمن الفصل .

■ تستخدم تلك القواطع فى المجالات السكنية و الإدارية و التجارية كما تدخل أيضاً فى المجالات الصناعية لتغذية دوائر الإضاءة و البرايز و خلافه.

الجدول التالى يوضح أوجه الشبه و الإختلاف بين المواصفتين IEC 60947-2 و IEC 60898 :

	IEC 60947-2	IEC 60898
الجهد (Vn)	< 1000	< 440
التيار (In)	غير محدد	≤ 125
مدى الفصل الحراري	1.05 - 1.3 In	1.13 - 1.45 In
مدى الفصل المغناطيسي		المنحنيات (1) B,C,D
التيار الأقصى لفصل القصر	Icu (2)	Icn (3)
التيار التشغيلى لفصل القصر	Ics (2)	Ics (3)

(١) **IEC 60947-2** : لا تلزم المصنع بمدى محدد على ألا تتجاوز نسبة السماحية 20 % ± من القيمة المعلنة من قبل المصنع .

(٢) **IEC 60947-2** : لا تلزم المصنع بنسب محددة .

(٣) **IEC 60898** : تحدد قيم Ics كنسبة من Icn كالأتى :

- Icn ≤ 6 kA   Ics = Icn
- 6 kA < Icn ≤ 10 kA   Ics = 0.75 Icn
- Icn > 10 kA   Ics = 0.5 Icn

القواطع الكهربية المنمنمة Miniature circuit breaker

- لحماية دوائر التوزيع النهائية و حيث يكون القاطع أقرب ما يكون للأحمال مع توفير الإنتقائية فى الفصل مع القاطع العمومى .
- تقوم القواطع المنمنمة بحماية الأحمال و دوائر التوزيع و كذلك الحد من الإجهادات الحرارية والميكانيكية التى تنشأ من تيارات القصر عن طريق الحد من قيمتها أثناء فصل الدائرة .
- تعتمد طريقة عمل القواطع المنمنمة على وجود مشغل مغناطيسى يقوم بتحريك القطب المتحرك فى القاطع بسرعة عالية جداً تؤدى إلى تولد جهد قوسى فى مرحلة مبكرة مما يحد من قيمة تيار القصر .
- القواطع المنمنمة من **Merlin Gerin** تتميز بالخصائص التالية :
  - تيار مقنن بدءاً من 0.5 و حتى 125 أمبير .
  - سعة قطع حتى 50 kA .
  - سهلة و آمنة الإستخدام يمكن تثبيتها على بارات أوميجا (Din rail) .
  - قابلة لتركيب موديول (Vigi) معها لتوفير الحماية ضد التسرب الأرضى .

و يتم تقسيم و إختيار منحنيات (التيار/الزمن) لهذه القواطع حسب الدائرة التى تقوم القواطع بحمايتها وذلك على النحو التالى :

- **المنحني B** : يُختار هذا المنحنى لوقاية المولدات والأشخاص والكابلات الطويلة (في نظم التوزيع IT & TN)
  - زيادة التيار : وقاية حرارية قياسية
  - قصر الدائرة : المنحنى المغناطيسي الثابت B (Im يتراوح بين 3 In و 5 In)
- **المنحني C** : يُختار هذا المنحنى لوقاية الكابلات المغذية لأحمال إعتيادية (إضاءة ، برايز)
  - زيادة التيار : وقاية حرارية قياسية
  - قصر الدائرة : على المنحنى المغناطيسي الثابت C (Im يتراوح بين 5 In و 10 In)
- **المنحني D & K** : يُختار هذا المنحنى لوقاية الكابلات المغذية لأحمال بتيارات تعشيق عالية (المحولات LV/LV ، المحركات)
  - زيادة التيار : وقاية حرارية قياسية
  - قصر الدائرة : على المنحنى المغناطيسي الثابت D (Im يتراوح بين 10 In و 14 In)
- **المنحني MA** : يُختار هذا المنحنى لوقاية بادئات حركة المحركات الكهربية
  - زيادة التيار : وقاية حرارية قياسية
  - قصر الدائرة : على المنحنى المغناطيسي الثابت MA (Im ثابتة القيمة عند 12.5 In)

القواطع الكهربية المقولبة Moulded case circuit breaker

التيار المقنن لهذه القواطع من ١٠٠ حتى ٣٢٠٠ أمبير (المواصفات القياسية IEC 60947-2) . يتم تقسيم و إختيار منحنيات (التيار/الزمن) لهذه القواطع حسب الدائرة التى تقوم القواطع بحمايتها على النحو التالي:

- **النوع D** : يختار هذا القاطع لوقاية الكابلات المغذية لأحمال إعتيادية (زيادة التيار : وقاية حرارية قياسية)
- **النوع G** : يختار هذا القاطع لوقاية المولدات و الأشخاص و الكابلات الطويلة (زيادة التيار : وقاية حرارية قياسية)
- **النوع MA** : يختار هذا القاطع لوقاية بادئات حركة المحركات الكهربية (زيادة التيار : لا يوجد)
- **النوع ST** : يحتوى هذا القاطع على وحدة فصل إلكترونية عالية الأداء (زيادة التيار : Ir يتراوح بين 0.4 In و 1.0 In)

القواطع الكهربية الهوائية Air circuit Breaker

تستخدم القواطع الكهربية الهوائية عادة للتيارات المقننة العالية وتستخدم فى الشبكة الكهربية إما كقاطع عمومى أو كقواطع عمومية للفرعيات .

و من ثم فإن هذه القواطع يجب أن تكون ذات سعات عالية من حيث سعة تيار القصر ، عدد مرات التشغيل الكهربى و الميكانيكى ، إمكانية عمل صيانة و إستبدال أو إضافة أجزاء عليها .

و بإستخدام طرازات مختلفة من وحدات التحكم و الوقاية – التى تُركب على القاطع – يمكن حماية جميع أنواع الشبكات و الأحمال .

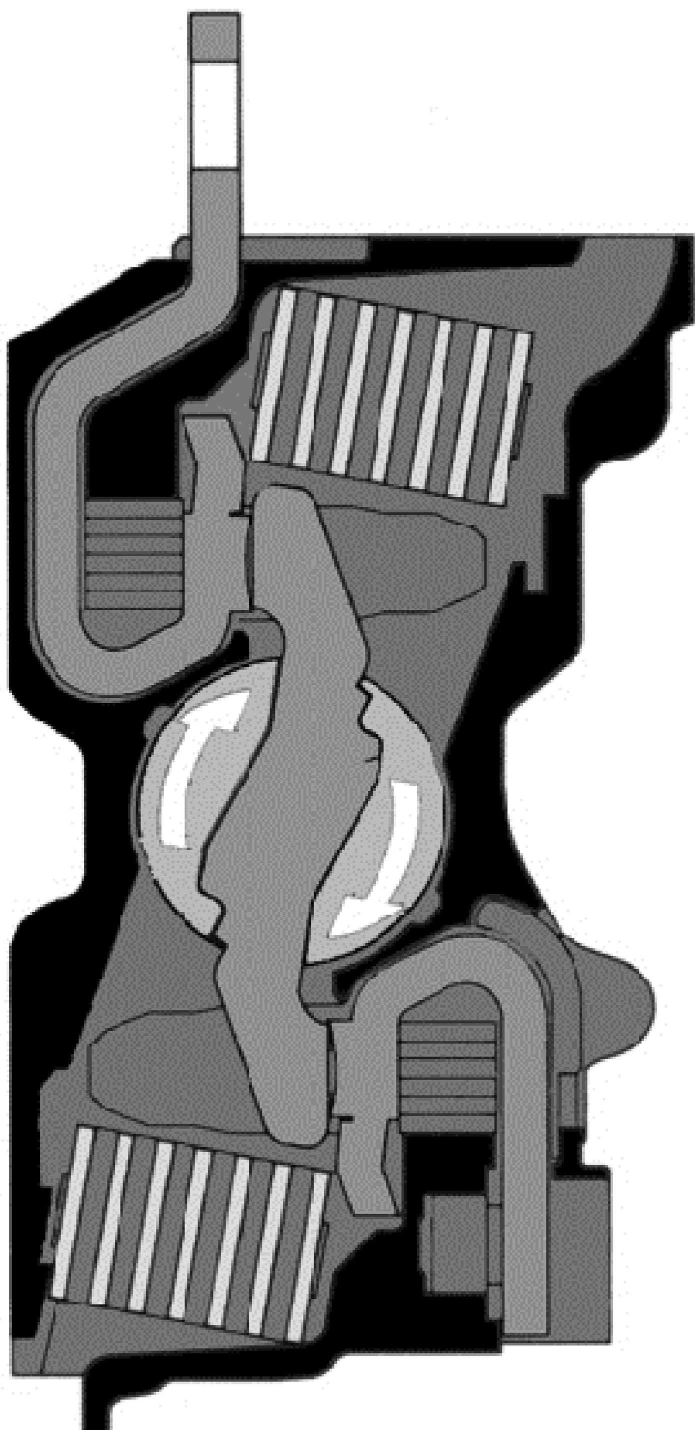
وهناك إضافة هامة و هى أن الشبكات الحديثة أصبحت تُصمم بحيث يمكن التحكم و الوقاية و القراءة عن بُعد بإستخدام الحاسب الآلى عن طريق شبكات الإتصال . و هذه الإضافة تسمح لمهندسى الإنتاج و الصيانة و التشغيل من المراقبة المستمرة للشبكة الكهربية .

وعلية فإن القواطع الكهربية يجب أن يكون بها إمكانية توصيلها بهذه النوعية من الشبكات لراحة المستخدم و أمان المنشأة .

٣- نظرية الحد من التيار Current limitation

تستخدم تكنولوچيا الحد من التيار من أجل خفض تيارات القصر المارة من خلالها الى الدوائر التى تليها . ويمكن تحديد الفوائد التى تعود على جميع التركيبات الكهربية كما يلى :

- تقليل التأثيرات الحرارية : و هذا يعطى عمر أطول للكابلات
- تقليل التأثيرات الميكانيكية : و هذا يوفر عمر أطول للقضبان النحاسية و العوازل التى بينها
- تقليل التأثيرات الكهرومغناطيسية : مما يقلل الخلل الذى يصيب أجهزة القياس لحظة القصر .



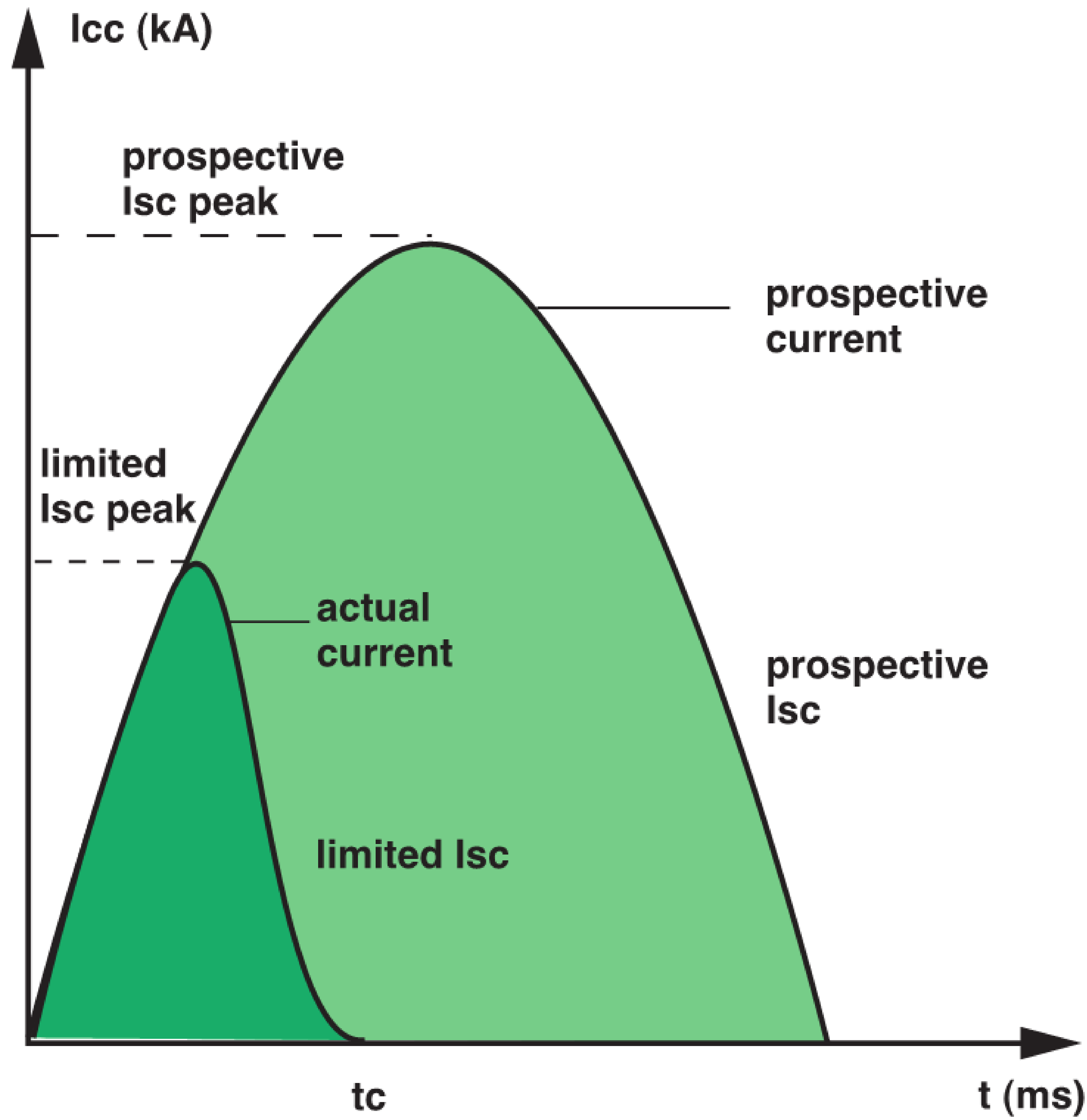
نظرية الـ Roto - active

نـظـــريـــة الـ Roto-active

بجانب إستخدام نظرية الحد من التيار فى جميع قواطع ميرلان چيران ، فإنه يضاف إليها فى حالة القواطع المقولبة Compact NS إستخدام نظرية الـ Roto-active عن طريق تقنية القطع الدائرى المزدوج (حيث تتباعد ملامسات القاطع ذاتياً و بسرعة فائقة مع ظهور جهدى قوس كهربى على التوالى بمقدمة شديدة الإنحدار للموجة) مما يقلل بشدة من قيمة التيار المار بجانب زمن الفصل .

Ics = 100 % Icu

نتج عن إستخدام النظريتين السابقتين أن أصبح القاطع المقولب (مثال Compact NS) له نفس خواص القاطع الهوائى (مثال Masterpact) حيث أن التيار التشغيلى Ics فى كلا القاطعين يساوى ١٠٠ ٪ من التيارالأقصى Icu .



٤- القواطع الكهربية

وظيفة القاطع الكهربي

- تعشيق و فصل الدائرة
- الوقاية من :
  - زيادة التيار
  - تيارات القص
  - التسرب الأرضي
- لضمان :
  - إعتمادية التركيبات
  - أمان المستخدم والمعدات

كيفية إختيار القاطع الكهربي

تخضع عملية اختيار القاطع الكهربي للعوامل التالية :

- **عوامل أساسية**
  - الجهد والتيار المقنن للقاطع U , In
  - سعة القطع Ics و Icu
  - عدد الأقطاب (نظم التوزيع بخط تعادل)
  - التوافق مع المواصفات القياسية العالمية IEC
  - نوع المعدة الكهربية المختار لها القاطع (كابل ، قضبان ، مولد ، محرك ، تيار مستمر ، ...الخ)

- **عوامل إستمرارية التغذية**
  - الانتقاء Selectivity أو التمييز Discrimination
  - إمكانية سحب القاطع خارج وضع التشغيل
  - إمكانية الصيانة

- **عوامل الأداء**
  - تحقق الـ Cascading ، و المُعرَّف فى المواصفات القياسية IEC تحت إسم Backup protection بإستخدام نظرية الحد من التيار Current limitation
  - التغذية العكسية دون انخفاض لمستويات الأداء

- **عوامل راحة المستخدم**
  - بساطة التركيب و سهولة التشغيل
  - إمكانية تركيب المهمات الإضافية للقاطع بالموقع (مثل المواتير و التحكم عن بُعد)
  - إمكانية مراقبة الشبكة الكهربية

٥- تحديد تيار القصر

يتم تحديد تيار القصر **Isc** بأى موقع بالشبكة الكهربية بإستخدام الطريقة الموضحة فيما يلي :

١- أحسب مجموع المقاومات **Rt** من موقع القصر بالراجع حتى مصدر التغذية $Rt = R1 + R2 + R3 ...$

٢- أحسب مجموع الممانعات **Xt** من موقع القصر بالراجع حتى مصدر التغذية $Xt = X1 + X2 + X3 ...$

٣- أحسب تيار القصر **Isc** في موقع القصر

$$Isc = \frac{Uo}{\sqrt{3} \times \sqrt{Rt^2 + Xt^2}} \text{ kA}$$

حيث إن كل من المقاومة و الممانعة Rt و Xt محسوبة بالميللي أوم (mΩ) . و Uo – الجهد المقنن بين الأوجه على أطراف محول التغذية (٤١٠ أو ٢٣٧ فولت) فى حالة غياب الحمل .

تحديد المقاومات و الممانعات لكل جزء من الشبكة الكهربية

Part of installation	Resistances mΩ	Reactances mΩ
Upstream network	$R1 = Z1 \cos\Phi \ 10^{-3}$ $\cos\Phi = 0,15$	$X1 = Z1 \sin\Phi \ 10^{-3}$ $\sin\Phi = 0,98$
	$Z1 = \frac{U2}{P}$ with P = Psc of upstream network in MVA	
Transformer	$R2 = \frac{Wc \times U^2}{S^2} 10^{-3}$ Wc = copper loss (W) S = apparent power of transformer in kVA	$X2 = \sqrt{Z^2 2 - R^2 2}$ $Z = \frac{Usc}{100} \times \frac{U^2}{S}$ Usc = short circuit voltage of transformer in %
Cables	$R3 = p \frac{L}{S}$ p = 22,5 (Cu) / 36 (Al) L (m) , S (mm²)	$X3 = 0,08$ L (3 ϕ cables) $X3 = 0,12$ L (1ϕ cable) L (m)
Bars	$R3 = p \frac{L}{S}$ p = 22,5 (Cu) / 36 (Al) L (m) , S (mm²)	$X3 = 0,15$ L L (m)
Circuit breaker rapid	R4 negligible	X4 negligible
selective	R4 negligible	X4 negligible

Example

Part of installation	Resistances mΩ	Reactances mΩ
Upstream network P1= 500 MVA	$R1= \frac{412^2}{500} \times 0,15 \times 10^{-3}$ R1= 0,05	$X1= \frac{412^2}{500} \times 0,98 \times 10^{-3}$ X1= 0,33
Transformer S=630 kVA Usc=4% U=410V Wc=6500W	$R2= 6500 \times \frac{412^2}{630^2} \times 10^{-3}$ R2= 2,75	$X2=\sqrt{\left\{\frac{4}{100} \times \frac{412^2}{630^2}\right\}^2 - (2,75)^2}$ X2= 10,31
Connection cables Tr. to C.B. 3(1x150mm²) Cu, L=3m	$R3= \frac{22,5 \times 3}{150 \times 3}$ R3= 0,15	$X3= 0,12 \times \frac{3}{3}$ X3= 0,12
M1 Rapid C.B.	R4= 0	X4= 0
Connection C.B./outgoing line No.2 bars (AL) 1x100x5mm² per phase L=2m	$R5= \frac{36 \times 2}{500}$ R5= 0,14	X5= 0,15 x 2 X5= 0,30
M2 Rapid C.B.	R6= 0	X6= 0
Connection (cables) main LV panel to sec. panel 1(1x185mm²) Cu per phase L=70m	$R7= 22,5 \times \frac{70}{185}$ R7= 8,51	X7= 0,12 x 70 X7= 8,40

M3

Calculation of short circuit currents (kA)

	Resistances mΩ	Reactances mΩ	Isc kA
at M1	Rt1= R1+R2+R3 Rt1= 2,95	Xt1= X1+X2+X3 Xt1= 10,76	$\frac{410}{\sqrt{3}\sqrt{(2,95^2 + 10,76^2)}} = 21,2$ kA
at M2	Rt2= Rt1+R4+R5 Rt2= 3,09	Xt2= Xt1+X4+X5 Xt2= 11,06	$\frac{410}{\sqrt{3}\sqrt{(3,09^2 + 11,06^2)}} = 20,6$ kA
at M3	Rt3= Rt2+R6+R7 Rt3= 11,6	Xt3= Xt2+X6+X7 Xt3= 19,46	$\frac{410}{\sqrt{3}\sqrt{(11,6^2 + 19,46^2)}} = 10,4$ kA

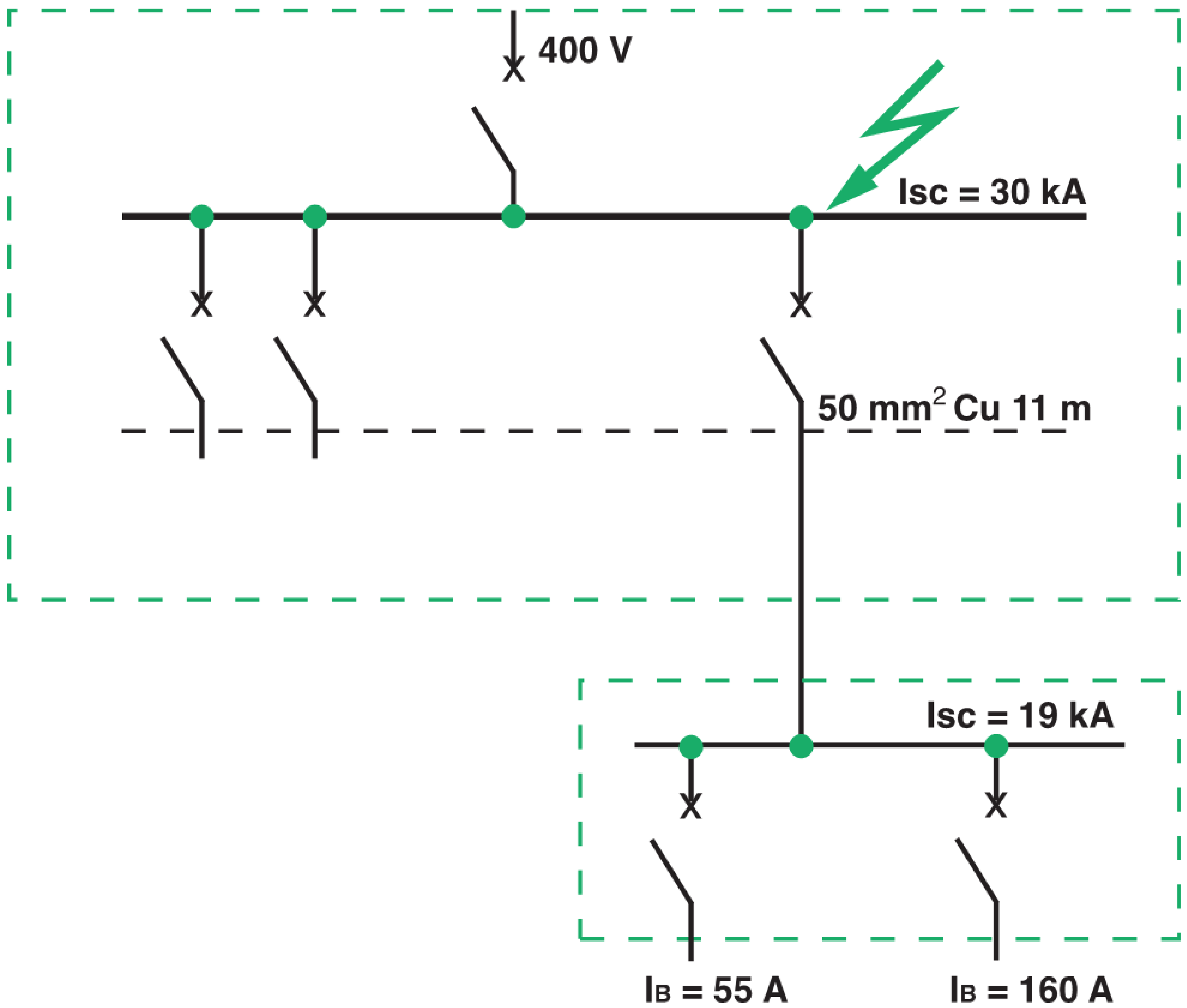
حساب تيار القصر تناسبياً مع أطوال و مقاطع الكابلات :

بالرجوع الى الشبكة الموضحة بالرسم التالى ، يمكن إستخدام الجداول الموضحة فى الصفحات التالية لتحديد تيار القصر تناسبياً مع طول و مقطع الكابل .

مثال :

- الكابلات المستخدمة نحاسية
- قطر الكابل = ٥٠ مم٢
- طول الكابل = ١١ متر
- تيار القصر فى النقطة أعلى الكابل = ٢٨ كيلو أمبير

بتقريب الأرقام الى المناسب لها بالجدول ، فإنه يمكن الوصول الى قيمة تيار القصر التقريبى فى نهاية الكابل و هى ١٩ كيلو أمبير .



Copper, Cu - 400 V network

CSA per phase conductor (mm²)	Length of cables (m)															
1,5														0,8	1	1,3
2,5													1	1,3	1,6	2,1
4												0,8	1,7	2,1	2,5	3,5
6												1,3	2,5	3	4	5
10										0,8	1,1	2,1	4	5,5	6,5	8,5
16								0,9	1	1,4	1,7	3,5	7	8,5	10	14
25							1	1,3	1,6	2,1	2,6	5	10	13	16	21
35							1,5	1,9	2,2	3	3,5	7,5	15	19	22	30
50						1,1	2,1	2,7	3	4	5,5	11	21	27	32	40
70						1,5	3	3,5	4,5	6	7,5	15	30	37	44	60
95				0,9	1	2	4	5	6	8	10	20	40	50	60	80
120		0,9	1	1,1	1,3	2,5	5	6,5	7,5	10	13	25	50	65	75	100
150	0,8	1	1,1	1,2	1,4	2,7	5,5	7	8	11	14	27	55	70	80	110
185	1	1,1	1,3	1,5	1,6	3	6,5	8	9,5	13	16	32	65	80	95	130
240	1,2	1,4	1,6	1,8	2	4	8	10	12	16	20	40	80	100	120	160
300	1,5	1,7	1,9	2,2	2,4	5	9,5	12	15	19	24	49	95	120	150	190
2 x 120	1,5	1,8	2	2,3	2,5	5,1	10	13	15	20	25	50	100	130	150	200
2 x 150	1,7	1,9	2,2	2,5	2,8	5,5	11	14	17	22	28	55	110	140	170	220
2 x 185	2	2,3	2,6	2,9	3,5	6,5	13	16	20	26	33	65	130	160	200	260
3 x 120	2,3	2,7	3	3,5	4	7,5	15	19	23	30	38	75	150	190	230	300
3 x 150	2,5	2,9	3,5	3,5	4	8	16	21	25	33	41	80	160	210	250	330
3 x 185	2,9	3,5	4	4,5	5	9,5	20	24	29	39	49	95	190	240	290	390

Upstream Isc **(kA)**	Downstream short-circuit current **(kA)**														
100	94	94	93	92	91	83	71	67	63	56	50	33	20	17	14	11
90	85	85	84	83	83	76	66	62	58	52	47	32	20	16	14	11
80	76	76	75	75	74	69	61	57	54	49	44	31	19	16	14	11
70	67	67	66	66	65	61	55	52	49	45	41	29	18	16	14	11
60	58	58	57	57	57	54	48	46	44	41	38	27	18	15	13	10
50	49	48	48	48	48	46	42	40	39	36	33	25	17	14	13	10
40	39	39	39	39	39	37	35	33	32	30	29	22	15	13	12	9,5
35	34	34	34	34	34	33	31	30	29	27	26	21	15	13	11	9
30	30	29	29	29	29	28	27	26	25	24	23	19	14	12	11	9
25	25	25	25	24	24	24	23	22	22	21	20	17	13	11	10	8,5
20	20	20	20	20	20	19	19	18	18	17	17	14	11	10	9	7,5
15	15	15	15	15	15	15	14	14	14	13	13	12	9,5	8,5	8	7
10	10	10	10	10	10	10	9,5	9,5	9,5	9,5	9	8,5	7	6,5	6,5	5,5
7	7	7	7	7	7	7	7	7	6,5	6,5	6,5	6	5,5	5	5	4,5
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4,5	4	4	4	3,5
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3,5	3,5	3,5	3	3
3	3	3	3	3	3	3	3	3	2,9	2,9	2,9	2,8	2,7	2,6	2,5	2,4
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1,9	1,9	1,8	1,8	1,7
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,9	0,9

Aluminium, Al - 400 V network

CSA per phase conductor (mm²)	Length of cables (m)															
2,5														0,8	1	1,3
4													1	1,3	1,6	2,1
6												0,8	1,6	2	2,4	3
10												1,3	2,6	3,5	4	5,5
16										0,8	1,1	2,1	4	5,5	6,5	8,5
25								0,8	1	1,3	1,7	3,5	6,5	8,5	10	13
35							0,9	1,2	1,4	1,8	2,3	4,5	9	12	14	18
50							1,3	1,7	2	2,6	3,5	6,5	13	17	20	26
70						0,9	1,8	2,3	2,8	3,5	4,5	9	18	23	28	37
95						1,3	2,5	3	4	5	6,5	13	25	32	38	50
120					0,8	1,7	3	4	4,5	6,5	8	17	32	40	47	65
150					0,9	1,7	3,4	4,5	5	7	8,5	17	34	43	50	70
185				0,9	1	2	4	5	6	8	10	20	40	50	60	80
240		0,9	1	1,1	1,3	2,5	5	6,5	7,5	10	13	25	50	65	75	100
300	0,9	1	1,2	1,4	1,5	3	6	7,5	9	12	15	30	60	75	90	120
2 x 120	0,9	1,1	1,3	1,4	1,6	3	6,5	8	9,5	13	16	32	65	80	95	130
2 x 150	1	1,2	1,4	1,5	1,7	3,5	7	9	10	14	17	35	70	85	100	140
2 x 185	1,2	1,4	1,6	1,8	2	4,1	8	10	12	16	20	41	80	100	120	160
2 x 240	1,5	1,8	2	2,3	2,5	5	10	13	15	20	25	50	100	130	150	200
3 x 120	1,4	1,7	1,9	2,1	2,4	4,5	9,5	12	14	19	24	48	95	120	140	190
3 x 150	1,5	1,8	2,1	2,3	2,6	5	10	13	15	21	26	50	100	130	150	210
3 x 185	1,8	2,1	2,4	2,7	3	6	12	15	18	24	30	60	120	150	180	240
3 x 240	2,3	2,7	3	3,5	4	7,5	15	19	23	30	38	75	150	190	230	300

Upstream Isc **(kA)**	Downstream short-circuit current **(kA)**															
100	94	94	93	92	91	83	71	67	63	56	50	33	20	17	14	11
90	85	85	84	83	83	76	66	62	58	52	47	32	20	16	14	11
80	76	76	75	75	74	69	61	57	54	49	44	31	19	16	14	11
70	67	67	66	66	65	61	55	52	49	45	41	29	18	16	14	11
60	58	58	57	57	57	54	48	46	44	41	38	27	18	15	13	10
50	49	48	48	48	48	46	42	40	39	36	33	25	17	14	13	10
40	39	39	39	39	39	37	35	33	32	30	29	22	15	13	12	9,5
35	34	34	34	34	34	33	31	30	29	27	26	21	15	13	11	9
30	30	29	29	29	29	28	27	26	25	24	23	19	14	12	11	9
25	25	25	25	24	24	24	23	22	22	21	20	17	13	11	10	8,5
20	20	20	20	20	20	19	19	18	18	17	17	14	11	10	9	7,5
15	15	15	15	15	15	15	14	14	14	13	13	12	9,5	8,5	8	7
10	10	10	10	10	10	10	9,5	9,5	9,5	9,5	9	8,5	7	6,5	6,5	5,5
7	7	7	7	7	7	7	7	7	6,5	6,5	6,5	6	5,5	5	5	4,5
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4,5	4	4	4	3,5
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3,5	3,5	3,5	3	3
3	3	3	3	3	3	3	3	3	2,9	2,9	2,9	2,8	2,7	2,6	2,5	2,4
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1,9	1,9	1,8	1,8	1,7
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,9	0,9



٦- الـ Cascading

يعـنـى بالـ Cascading أو الـ Backup protection أن يـعـمــل القـاطــع الكهربـى في بداية مجرى سريان التيار كحاجز ضد تـيـارات الـقـصـر . و بهذه الطريقة يتم إختيار القواطـع الكـهـربية التالية في مـجـري سريان التيار بسعات أقل من تيار القصر المتوقع (بموقع تركيبها) .

مثال : إذا كانت حسابات تيار القصر فى نقطة ما تساوى ٣٥ ك.أ ، فإنه بـدون إستخدام تكنولـوچيـا الحد من التـيـار ، نـقـوم بإسـتـخـدام قـاطـع ٣٥ ك.أ ، أما في حالة تركيب قاطع عمومى يستخدم تكنولوچيا الحد من التيار ، يتضح أنه يمكن إستخدام قاطع أعلى هذه النقطة بسعة ٢٠ ك.أ .

جـداول الـ Cascading

- تم إعـداد جـداول الـ Cascading على أسـس حـسابـيـة سليمة (المـقـارنـة بين الطاقة المحدة بواسطة القاطع الكهربى فى بداية مجرى سريان التيار و القيمة القصوى للإجهاد الحرارى للقواطع التالية بمجرى سريان التيار)
- تم التحقق من صحة هذه الجداول بتجارب أجـريـت طـبـقاً للمـواصـفـات القـيـاسـيـــة IEC 60947-2

لمـزيد من الـتـفـاصـيل عن جـداول الـ Cascading ، رجـاء الـرجـوع الـى الكتالوج الخاص بالقواطع .

٧- الإنـتـقـــاء Selectivity

الإنتقاء هو التوافق بين أجهزة الوقاية الأتوماتيكية بطريقة تضمن فصل العطل الذي يحدث بموقع معين بـالـشبكة ، بـجهاز الوقاية المركب مباشرة قبل العـطـب من جـهـة مصدر الـتـغـذيـة قبل أجـهـزة الـوقـايـة الـمـرُكـبـة فـى الـعـمـومـيـــات .

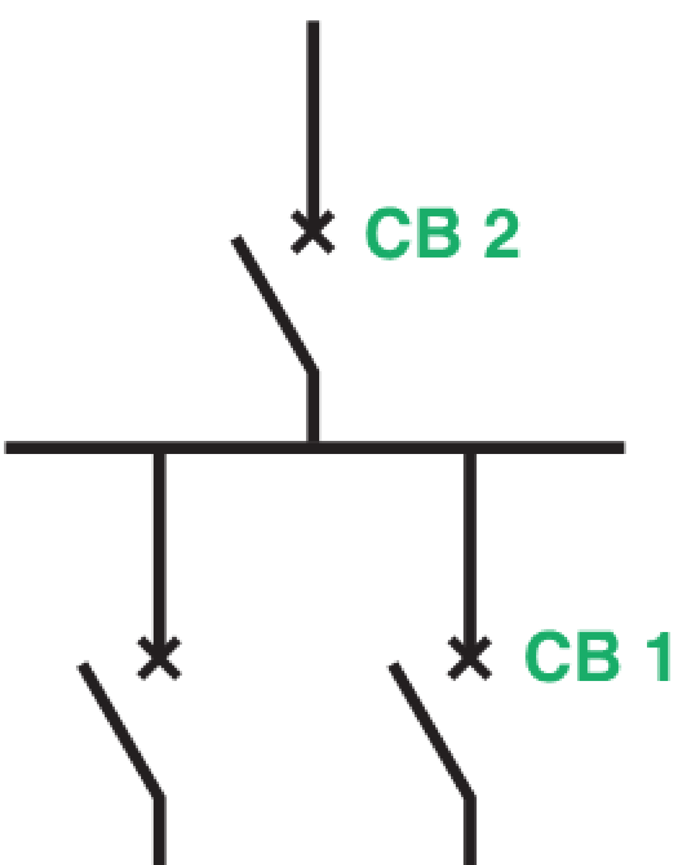
مسـتـويـات الإنـتـقـــاء

- **الإنـتـقـاء الـكـلـــي Total selectivity**

يسمى الإنتقاء كلياً فى حالة ما يفصل القاطع CB1 بينما يبـقـي القـاطـع CB2 معشقاً وذلك لجميع قيم تيارات العطل بداية من تيارات زيادة الحمل حتى أقصى تيار Icu .

- **الإنـتـقـاء الـجـزئـي Partial selectivity**

يصبح التمييز جزئياً إذا ما فصل القاطع CB1 حتى حدود الإنتقائية و بعدها يفصل كلاً من القاطع CB1 و القاطع CB2 .



■ عدم الإنــتــقـــاء No selectivity

فى هذه الحـالـة ، عند أى قيـمـة تيـار زيـادة حـمل أو تيـار قـصـر ، يفصل الـ CB1 و الـ CB2 سويـــاً .

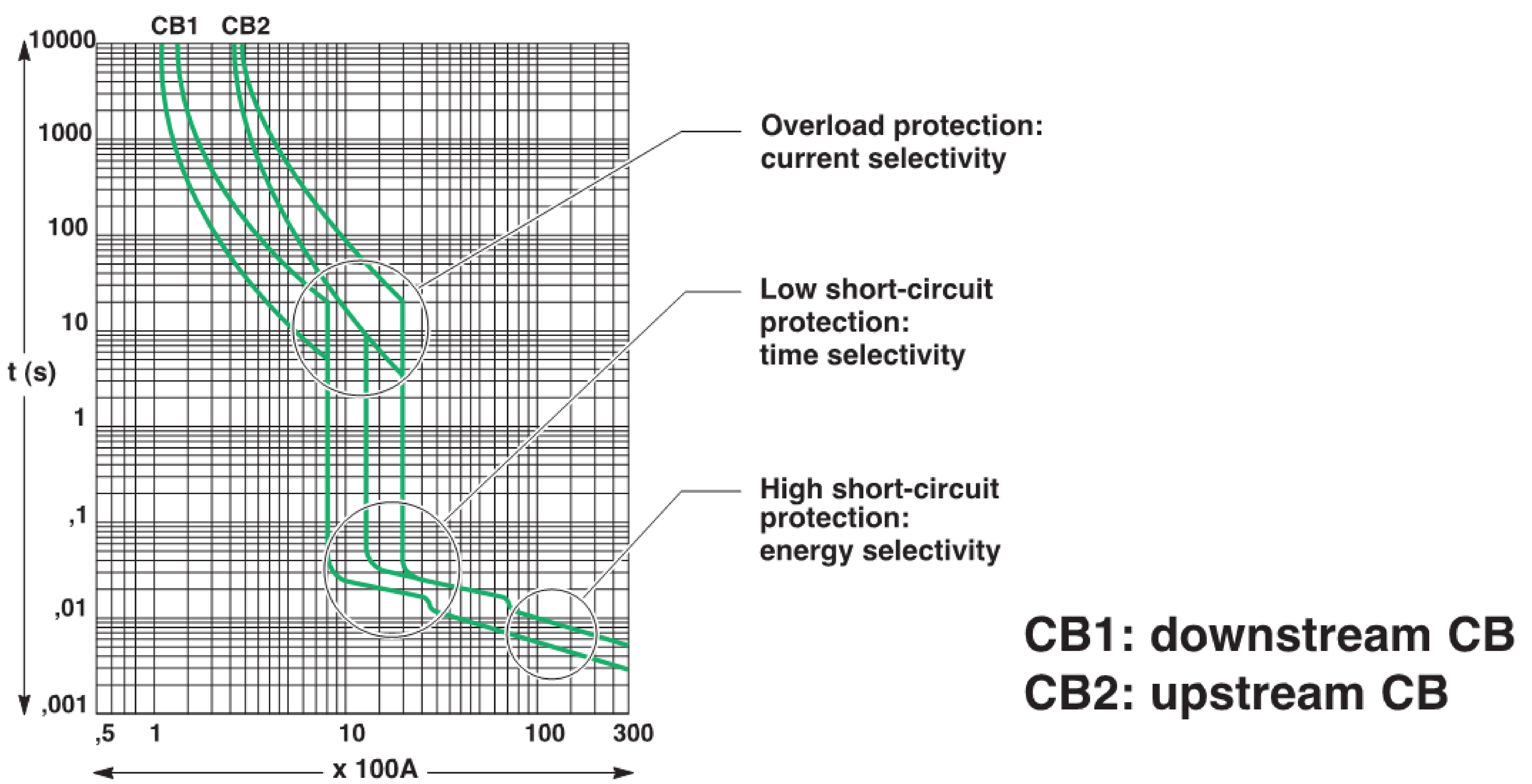
أنـــواع الإنــتــقـــاء

■ الإنــتــقـــاء بـالـتـيـار Current selectivity

■ يسمح بـالإنتقاء على طول منحنى الوقاية من زيـادة الحمل

■ يـتـم الإنـتـقـاء عن طـريـق المـفـاضـلـة بين وحــدات الـفـصـل بـالـتـيـار لـل CB1 و CB2

■ وحـدة الفصل بـالقـاطـع CB1 بقيـمة ضبط أقـل للتيـار و وحـدة الـفـصـل بـالقـاطـع CB2 بقيـمـة ضـبـط أعـلــى للتيار .



CB1: downstream CB
CB2: upstream CB

■ الإنــتــقـــاء بـالـزمـــن Time selectivity

■ يتحقق الإنـتـقـاء على منحنى الوقاية من تـيـارات الـقـصـر المـنـخـفـضـة

■ يتحقق الإنـتـقـاء عن طريق ضبط زمن التـأخـير لوحدة الفـصل (وحـدات الفصل الإلكترونية فقط) .

■ الإنــتــقـــاء بـالطاقة Energy selectivity

■ يتحـقـق الإنـتـقـاء على مـنـحـنــى الـوقـايـة من تيارات القصر العالية

■ يتحـقـق الإنـتـقـاء بإسـتـخـدام قـاطـعـين حـسـاسـين للطـاقـة المستهلـكـة بـالجهاز والـنـاتج عن تيـار القـصـر . تـتـوفـر هـذه الحـسـاسـيـة عن طـريـق تقـنـية الفصل الانعكاسي

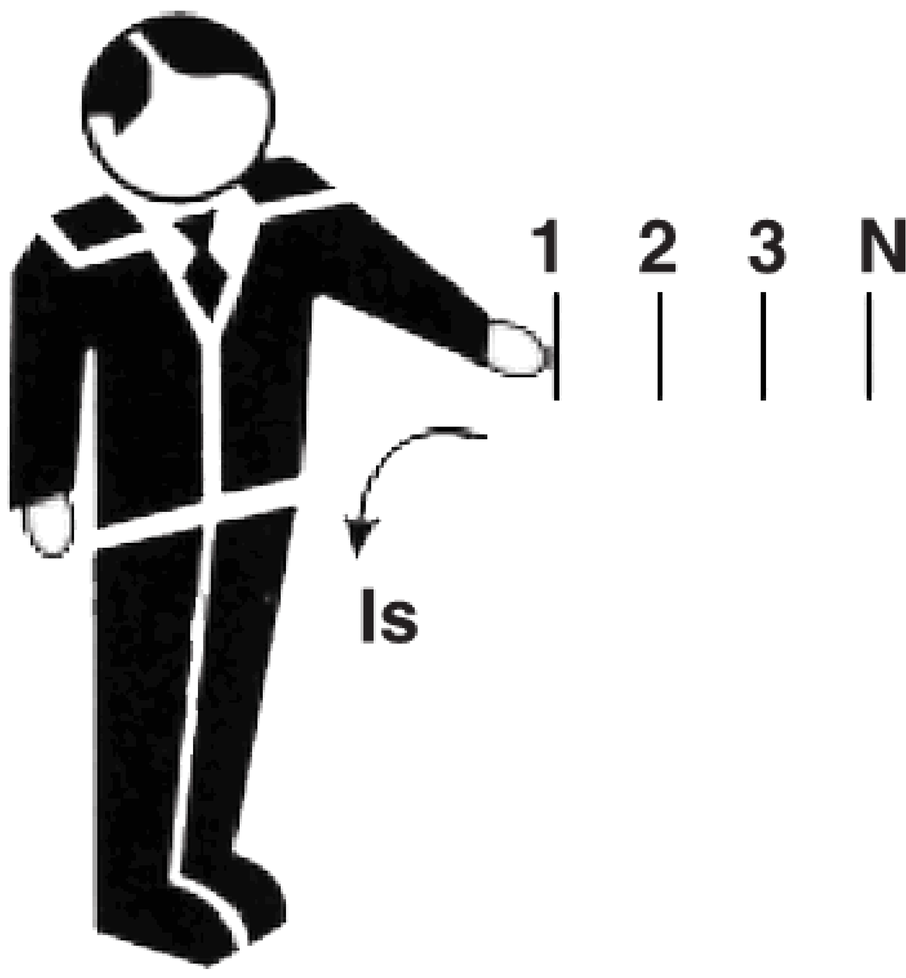
■ فى حـالـة تيـار قـصـر كـبـير تـكـون الـطـاقـة المستهلكة في القـاطع CB2 غير كـافـيـة لفـصـلـه . على الـوجـه الآخـر تكفـى الـطـاقـة المستهلكة فى القـاطـع CB1 لـفـصـلـــه .

وهذه النـوعـيـة مُـسـجـلـة تـحـت بـراءة إخـتـراع بإسم شـنـيـدر .

٨- الحماية من التسرب الأرضي
Earth leakage protection

الصعق بالتيار الكهربي

يتعرض الإنسان لخطر كبير عندما يمر بجسمه تيار أعلى من ٣٠ ميللي أمبير إذا لم يتم فصل هذا التيار فى أسرع وقت . تنشأ الصعقة بالتيار الكهربى بسبب عدة ميللي أمبيرات التى قد تكون متواضعة جداً بالقياس بتيار الحمل فى أى من نظم التوزيع الكهربي . لكن ، أحياناً تكون هذه الميللى أمبيرات كافية للتأثير الخطير على الوظائف الأساسية للجسم البشرى : التنفس ومعدل ضربات القلب .

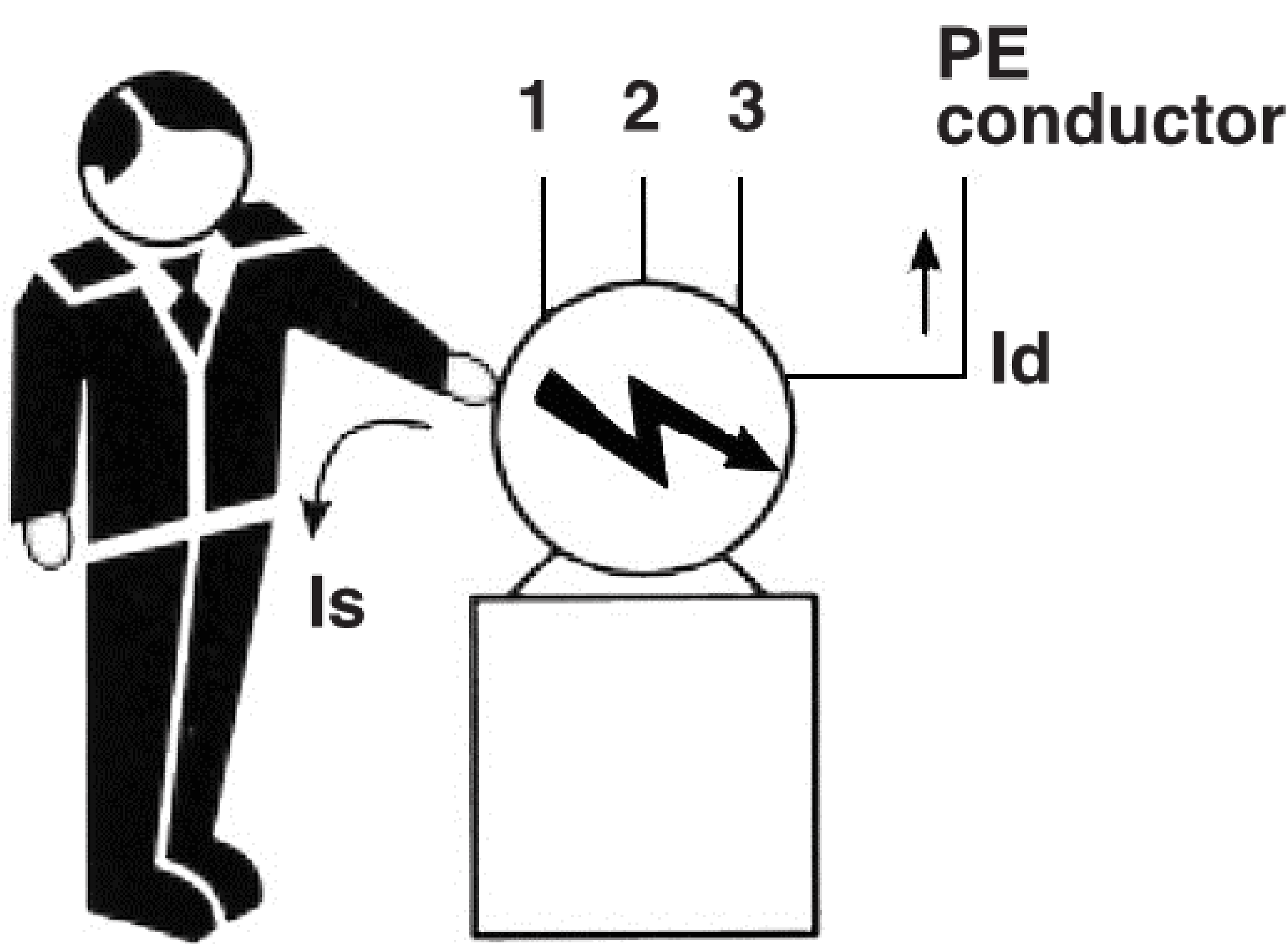


التلامس المباشر Direct contact

يعرف التلامس المباشر عندما يلامس إنسان موصل سلك أو قضبان نحاسية يمر به تيار كهربى فى حالات التشغيل الإعتيادية حيث يسرى التيار الكهربى في جسمه . فى هذه الحالة يصبح الشخص معرضاً لجهد الفازة الكامل (حيث أن Is = تيار التلامس) .

التلامس الغير مباشر Indirect contact

يحدث التلامس الغير مباشر عندما يلامس إنسان جزء من موصل للتيار الكهربى ، والذى لا يحمل تيارا كهربياً فى حالات التشغيل الاعتيادية ، إنما يمر به التيار بسبب عطل بالعزل أو لأسباب أخرى . أى أنه فى حالة التلامس الغير مباشر ، يلمس الشخص جزء معدنى الذى يكون مكهرباً بطريق الصدفة ، مثل شاسيه معدني (ثلاجة ، غسالة ، موتور ، ...) و حجم الخطر يتحدد، فى هذه الحالة بمقدار التيار المار بجسم الشخص إلي الأرض (حيث أن Id = التيار المار بالعزل المعطوب) .



بناءً على الجهد و نوع و زمن التلامس و كذلك عمر و حساسية الشخص الملامس ، تسبب الصعقة الكهربية رد فعل فسيولوجي يتراوح بين مجرد الإحساس برعشة إلى توقف كامل للقلب مسبباً الوفاة .
يبين الجدول التالي حجم الخطر الذى يتعرض له الشخص الملامس حسب قيمة التيار المار به .

التيار	رد الفعل الناتج عن الصعقة الكهربية	
١ أمبير	توقف القلب	
٧٥ ميللي أمبير	بداية تليف بالقلب لا يشفي منه	
٣٠ ميللي أمبير	بداية شلل نظام التنفس	
١٠ ميللي أمبير	إنقباض عضلي	
٠,٥ ميللي أمبير	الإحساس برعشة أو بوخز	

إجراءات الوقاية من التلامس المباشر

تنص المواصفات IEC على عدة مستويات للوقاية من التلامس المباشر :

- إجراءات الوقاية الكاملة
- الوقاية بعزل الأجزاء الحية (الحاملة للتيار) .
- الوقاية بواسطة توفير حواجز أو حاويات للأجزاء الحية .
- إجراءات الوقاية الجزئية : بواسطة توفير عوائق أو التركيب بعيداً عن متناول الأيدي .
- إجراءات الوقاية الخاصة : عن طريق إستخدام شبكات بجهد متناهى الإنخفاض للأمان (**Safety Extra Low Voltage - SELV**) .

الحرائق

تسبب الأعطال الكهربية ٣٠ ٪ من الحرائق بالمباني الصناعية والسكنية . وتنتج غالبية هذه الأعطال من عطب العزل بالكابلات بسبب إرتفاع درجة حرارتها أو حَش الكابل عن طريق الحوادث .

قد يخلق تيار تسرب يزيد بالكاد عن ٣٠٠ ميللي أمبير مضافاً إلي تيار الحمل تياراً كافياً لرفع درجة حرارة العزل و إنصهاره ومن ثم ترك الموصلات عارية فى موقع العطب . يتسبب تيار التسرب المار خلال العزل المعطوب فى حدوث شرارة ذات درجة حرارة عالية تكفي لإشعال الحريق بعزل الكابل لينتشر فى المبنى . و لذلك يُنصح بوضع **RCD** ذو حساسية ٣٠٠ ميللي أمبير لفصل هذا التسريب عند حدوثه .

أنواع أجهزة الحماية من التسرب الأرضي

■ فئة AC class

تناسب هذه النوعية العديد من التطبيقات التى لا تحتوى على مكونات الكترونية أو إذا كانت تحتوى على مكونات إلكترونية فلابد أن يوجد محول عند مدخل الدائرة الإلكترونية فى هذه الحالة .

ومن أمثلة التطبيقات الشهيرة للأحمال لهذه الفئة ما يلي :

١- اللمبات الفلورسنت و اللمبات الفتيلة و الأجهزة المنزلية .

٢- أجهزة الراديو و التليفزيون و أجهزة إنذار الحريق و حساسات الحريق و أجهزة الهاى فاى .

٣- الأجهزة المحمولة مثل مجفف الشعر و الشنيور و الخلاطات المنزلية و أجهزة عمل القهوة .

■ فئة A class

هذه الفئة تستخدم للأحمال التى تحتوى على دوائر الكترونية ليس بها محول عند مدخل الدائرة الإلكترونية كما يستخدم للأحمال التى تحتاج إلى تيارات مستمرة نبضية أو التى تستخدم الكترونيات القوى لتوحيد التيار .

و مثال لهذه الأجهزة ما يلى :

١- ماكينات الغسيل الكبيرة (الأطباق أو الملابس) بالفنادق و المستشفيات و القرى السياحية و التى تحتوى على كروت إلكترونية لتغيير سرعة دورانها (تشغيلها) .

٢- أجهزة الكمبيوتر والفاكس و UPS و ماكينات التصوير .

٣- أجهزة التحكم فى الأطباق الخاصة بالإتصالات الفضائية بالإضافة إلى أجهزة السنترالات .

■ فئة A si class

و هى مثل الفئة A class تماماً ولكنها مزودة بحماية و مناعة خاصة ضد الخلل الناتج عن الصواعق (الإرتفاعات فى الجهد) بالإضافة إلى الخلل الذى قد ينتج عن بدء المحركات أو بدء الأحمال ذات القدرة العالية .

■ فـــــئـــة S*i*E class

و هذه الأجهزة لها نفس خصائص الفئة A si class بالإضافة إلى إنها صممت خصيصاً للأماكن المعرضة للتلوث بالأتربة و الغازات و درجات الحرارة العالية مثل السفن و الموانى البحرية و ماكينات تصنيع المواد الغذائية ومحطات معالجة المياه .

■ فـــــئـــة B class

أجهزة الحماية من فئة B class تستخدم فقط للتطبيقات الصناعية و المبانى التجارية التى يتم تغذيتها بمصدر تغذية ثلاثى الأوجه و التى بها خطر وجود تيارات مستمرة فى الشبكة نتيجة إستخدام مغيرات سرعة و أجهزة تغير شدة الإضاءة و الشواحن و أجهزة UPS .

مكونات القاطع

القواطع الأوتوماتيكية Masterpact تستخدم خصيصاً للحماية و التحكم في شبكات الضغط المنخفض حيث تكون قواطع عمومية أو قواطع فرعية رئيسية من اللوحة العمومية .

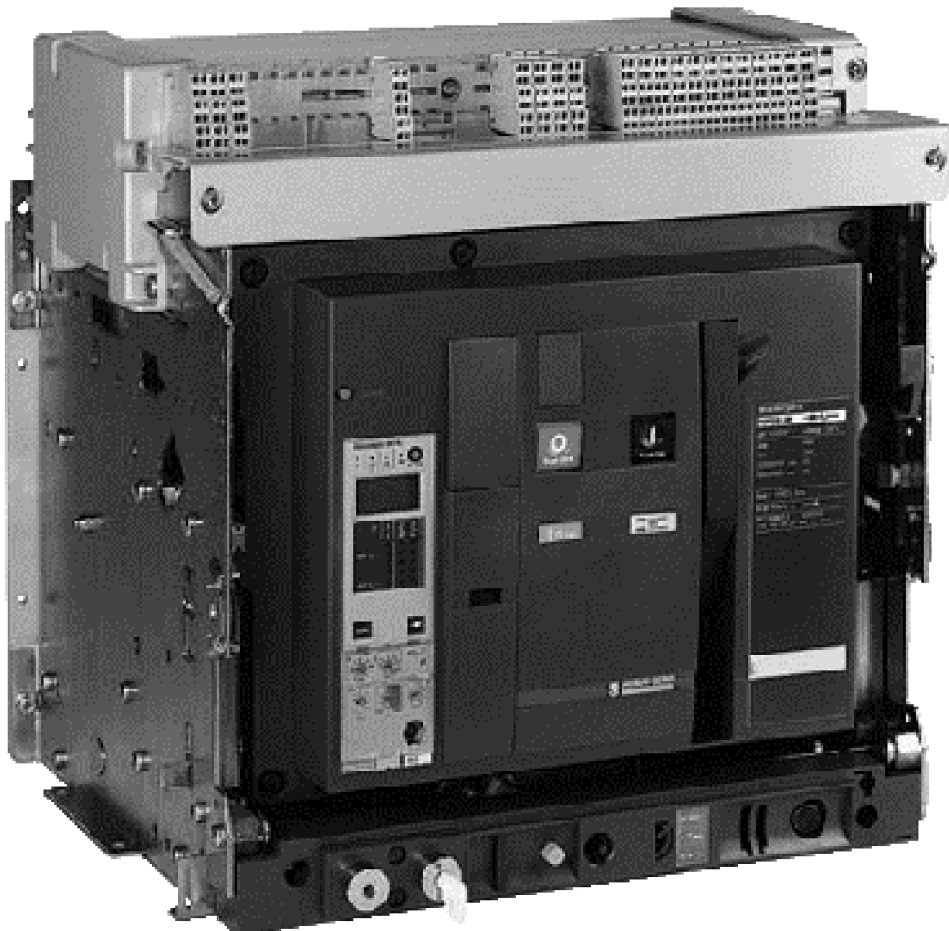
ويعتبر طراز Masterpact المتكامل ، الإختيار الأفضل لمختلف القدرات :

- تيار مقنن من ٦٣٠ الى ٣٦٠٠ أمبير تيار مترددد
- سعة قاطع تتراوح بين ٤٢ كيلو أمبير حتى ١٥٠ كيلو أمبير
- جهد تشغيل قيمته ٦٩٠ فولت تيار متردد
- ثلاث أو أربع أقطاب
- ثابت أو قابل للسحب Fixed / withdrawable

بالإضافة الى المزايا العديدة المتوفرة فى مفاتيح شنيدر الهوائية مثل القابلية للسحب ، الإنتقاء و عدم الحاجة لإجراء الصيانة الدورية كثيراً ، فإن الطراز الجديد Masterpact NT & NW يوفر العديد من المزايا الأخرى مثل الحجم و التوحيد فى الأبعاد :

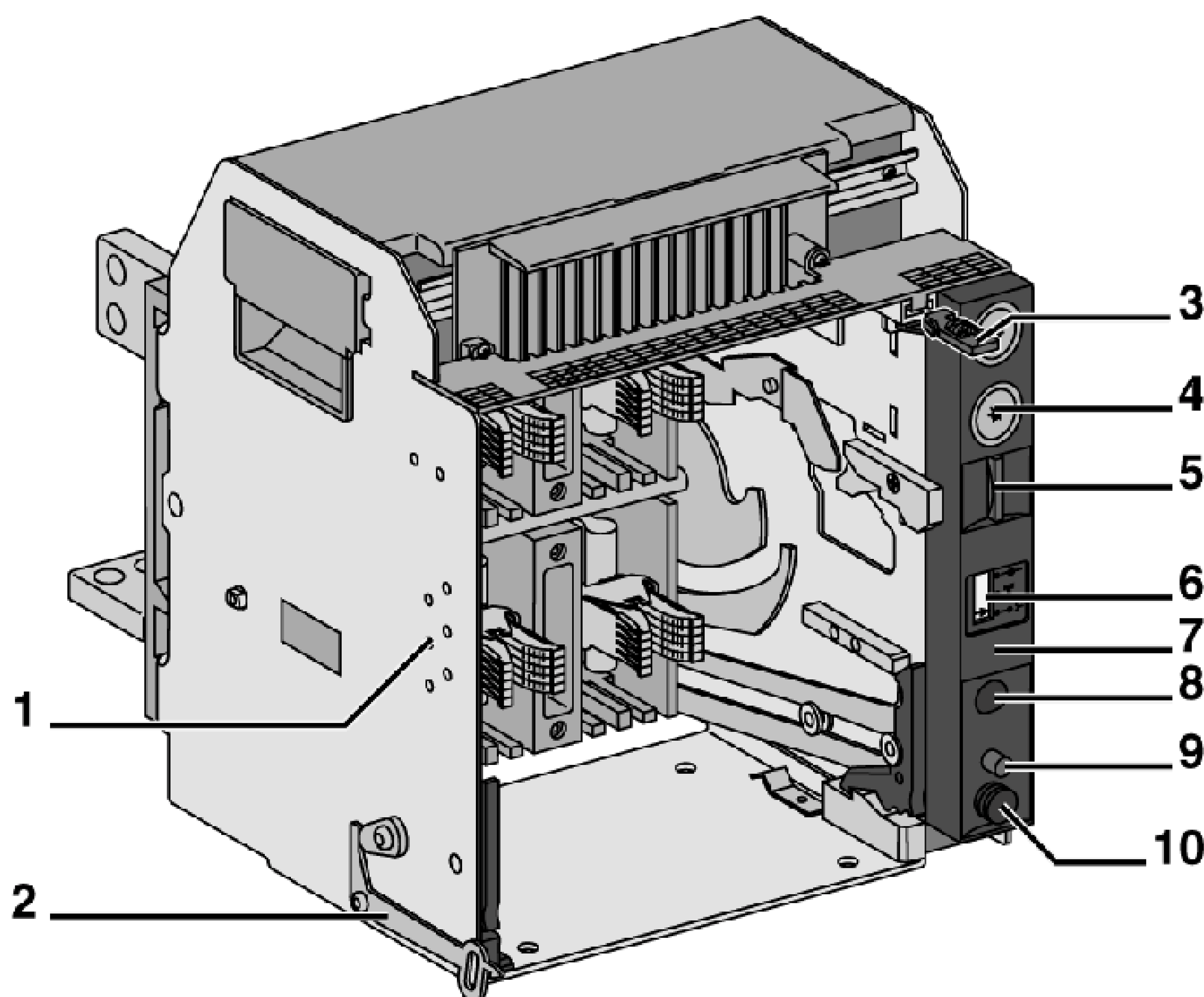
- **Masterpact NT** : أبعاد موحدة و حجم ثابت من ٦٣٠ الي ١٦٠٠ أمبير (أصغر مفتاح فى العالم) .
- **Masterpact NW** : أبعاد موحدة و حجم ثابت من ٨٠٠ الي ٤٠٠٠ أمبير .
- **Masterpact NW** : أبعاد موحدة و حجم ثابت من ٤٠٠٠ الي ٦٣٠٠ أمبير .

هذا و قد روعى فى تصميم الطراز الجديد Masterpact NT & NW إستخدام أحدث التقنيات العالمية لتحسين قدرة و أداء المفاتيح و تم تزويدها بدوائر تحكم تؤمن الحصول على معلومات كاملة و دقيقة عن حالة الشبكة الكهربية كما يمكنها أن تتصل بالأنظمة الأخرى فى الشبكة للتحكم و تبادل البيانات .



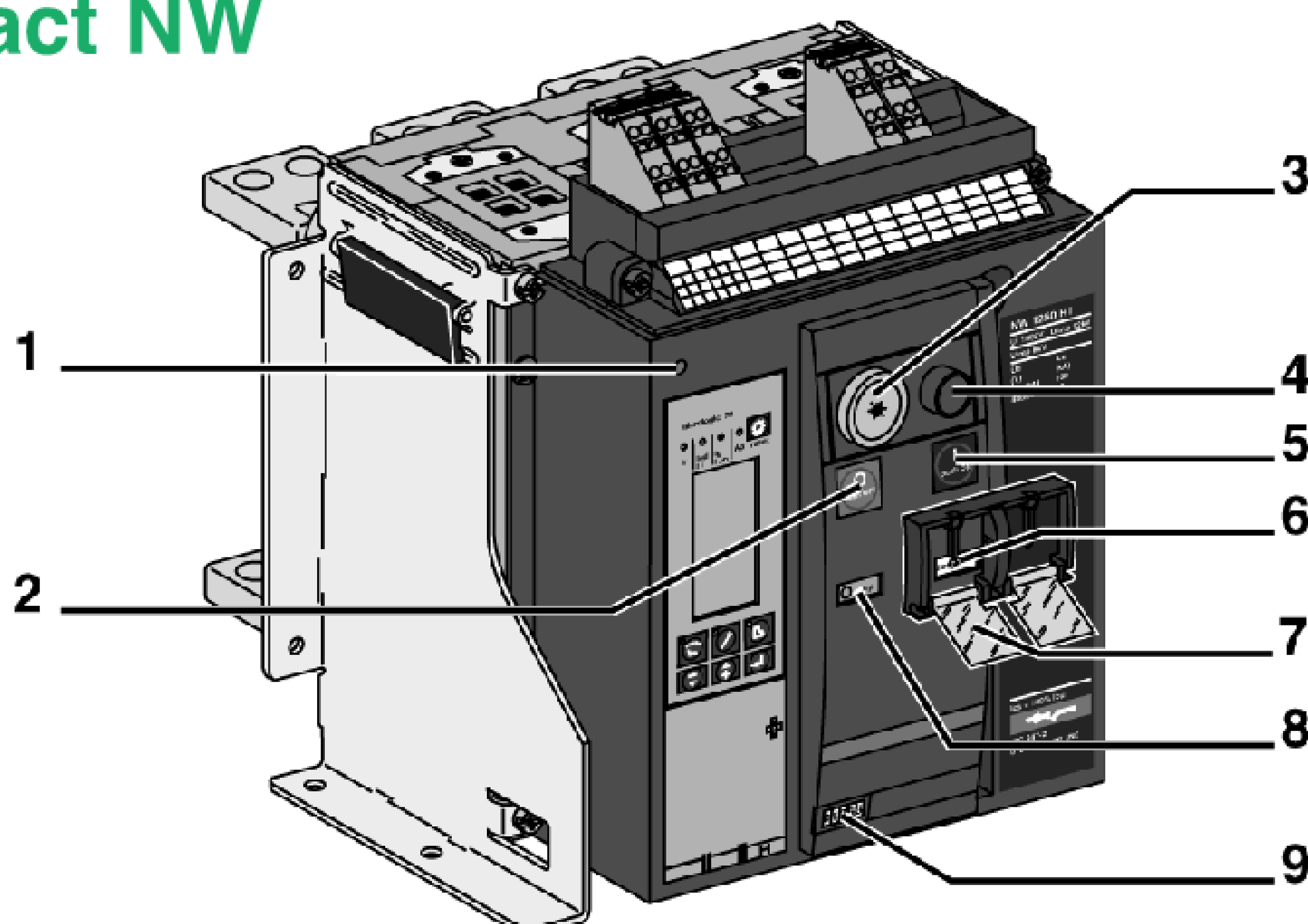
مـكـونـات الـقـاطـع

Masterpact NT (chassis only)



1 mismatch protection
2 door interlock
3 racking interlock
4 keylock locking
5 padlock locking
6 position indicator
7 chassis front plate (accessible with cubicle door closed)
8 racking-handle entry
9 reset button
10 racking-handle storage

Masterpact NW



1 reset button for mechanical trip indication
2 OFF pushbutton
3 OFF position lock
4 electrical closing pushbutton
5 ON pushbutton
6 springs charged indication
7 pushbutton locking
8 contact position indication
9 operation counter

NT06, NT08 and NT10

Electrical characteristics for NT06, NT08 and NT10

		NT06	NT08	NT10
In at 40 °C (A)		630	800	1000
Ue at 50 / 60 Hz (V)		690	690	690
Ui at 50 / 60 Hz (V)		1000	1000	1000
Sensor rating (A)		630	800	1000
Nb. of poles		3 & 4	3 & 4	3 & 4
C.B. type (1)		**H1**	**H2**	**L1**
Icu (kA rms) (2)		42	50	150
Ics (% Icu)		100%	100%	100%
Icw (kA rms) (3)		42	36	10
Icm (kA peak) (2)		88	105	330
Suitability for isolation		■	■	■
Micrologic control units	**2.0 A**	■	■	■
	5.0 (4)	■	■	■
	6.0 (4)	■	■	■
	7.0 (4)	■	■	■
Connection	**drawout**	FC	FC	FC
		RC	RC	RC
	fixed	FC	FC	FC
		RC	RC	RC
Dimensions (mm) (1)		**H**	**W**	**D**
drawout, rear conn.	**3P**	322	288	280
	4P	322	358	280
fixed, rear connection	**3P**	301	274	211
	4P	301	344	211

(1) For types NT06, NT08 & NT10.
(2) Icu and Icm at 220 / 415 Va.c. - 50 / 60 Hz.
(3) Icw at 1 second.
(4) Type A, P and H.

NT12 and NT16

Electrical characteristics for NT12 and NT16

	NT12	NT16
In at 40 °C (A)	1250	1600
Ue at 50 / 60 Hz (V)	690	690
Ui at 50 / 60 Hz (V)	1000	1000
Sensor rating (A)	1250	1600
Nb. of poles	3 & 4	3 & 4

C.B. type [1]		H1	H2
Icu (kA rms) [2]		42	50
Ics (% Icu)		100 %	100 %
Icw (kA rms) [3]		42	36
Icm (kA peak) [2]		88	105
Suitability for isolation		■	■
Micrologic control units	2.0 A	■	■
	5.0 [4]	■	■
	6.0 [4]	■	■
	7.0 [4]	■	■
Connection	drawout	FC	FC
		RC	RC
	fixed	FC	FC
		RC	RC

Dimensions (mm) [1]		H	W	D
drawout, rear conn.	3P	322	288	280
	4P	322	358	280
fixed, rear connection	3P	301	274	211
	4P	301	344	211

(1) For types NT12 & NT16.
(2) Icu and Icm at 220 / 415 Va.c. - 50 / 60 Hz.
(3) Icw at 1 second.
(4) Type A, P and H.

NW08, NW10, NW12 and NW16

Electrical characteristics for NW08, NW10, NW12 & NW16

		NW08	NW10	NW12	NW16
In at 40 °C (A)		800	1000	1250	1600
Ue at 50 / 60 Hz (V)		690	690	690	690
Ui at 50 / 60 Hz (V)		1000	1000	1000	1000
Sensor rating (A)		800	1000	1250	1600
Nb. of poles		3 & 4	3 & 4	3 & 4	3 & 4
C.B. type [1]		N1	H1	H2	L1
Icu (kA rms) [2]		42	65	100	150
Ics (% Icu)		100%	100%	100%	100%
Icw (kA rms) [3]		42	65	85	30
Icm (kA peak) [2]		88	143	220	330
Suitability for isolation		■	■	■	■
Micrologic control units	2.0 A	■	■	■	■
	5.0 [4]	■	■	■	■
	6.0 [4]	■	■	■	■
	7.0 [4]	■	■	■	■
Connection	drawout	FC	FC	FC	FC
		RC	RC	RC	RC
	fixed	FC	FC	FC	FC
		RC	RC	RC	RC
Dimensions (mm) [1]		H	W	D	
drawout, rear conn.	3P	439	441	395	
	4P	439	556	395	
fixed, rear connection	3P	352	422	297	
	4P	352	537	297	

(1) For types NW08, NW10, NW12 & NW16.
(2) Icu and Icm at 220 / 415 Va.c. - 50 / 60 Hz.
(3) Icw at 1 second.
(4) Type A, P and H.

NW20, NW25, NW32 and NW40

Electrical characteristics for NW20, NW25, NW32 & NW40

		NW20	NW25	NW32	NW40
In at 40 °C (A)		2000	2500	3200	4000
Ue at 50 / 60 Hz (V)		690	690	690	690
Ui at 50 / 60 Hz (V)		1000	1000	1000	1000
Sensor rating (A)		2000	2500	3200	4000
Nb. of poles		3 & 4	3 & 4	3 & 4	3 & 4
C.B. type (1)		H1	H2	H3	L1 (2)
Icu (kA rms) (3)		65	100	150	150
Ics (% Icu)		100%	100%	100%	100%
Icw (kA rms) (4)		65	85	65	30
Icm (kA peak) (3)		143	220	330	330
Suitability for isolation		■	■	■	■
Micrologic control units	2.0 A	■	■	■	■
	5.0 (5)	■	■	■	■
	6.0 (5)	■	■	■	■
	7.0 (5)	■	■	■	■
Connection (6)	drawout	FC	FC	FC	FC
		RC	RC	RC	RC
	fixed	FC	FC	FC	FC
		RC	RC	RC	RC
Dimensions (mm) (7)		H	W	D	
drawout, rear conn.	3P	439	441	395	
	4P	439	556	395	
fixed, rear connection	3P	352	422	297	
	4P	352	537	297	

(1) H1, H2, H3 for types NW20, NW25, NW32 & NW40.
(2) L1 for type NW20 only.
(3) Icu and Icm at 220 / 415 Va.c. - 50 / 60 Hz.
(4) Icw at 1 second.
(5) Type A, P and H.
(6) For type NW40, connection for drawout & fixed versions is RC only.
(7) For types NW20, NW25, NW32 & NW40.

NW40b, NW50 and NW63

Electrical characteristics for NW40b, NW50 and NW63

		NW40b	NW50	NW63
In at 40 °C (A)		4000	5000	6300
Ue at 50 / 60 Hz (V)		690	690	690
Ui at 50 / 60 Hz (V)		1000	1000	1000
Sensor rating (A)		4000	5000	6300
Nb. of poles		3 & 4	3 & 4	3 & 4
C.B. type (1)		H1	H2	
Icu (kA rms) (2)		100	150	
Ics (% Icu)		100%	100%	
Icw (kA rms) (3)		100	100	
Icm (kA peak) (2)		220	330	
Suitability for isolation		■	■	
Micrologic control units	2.0 A	■	■	
	5.0 (4)	■	■	
	6.0 (4)	■	■	
	7.0 (4)	■	■	
Connection	drawout	RC	RC	
	fixed	RC	RC	
Dimensions (mm) (1)		H	W	D
drawout, rear conn.	3P	427	786	395
	4P	479	1016	395
fixed, rear connection	3P	352	767	297
	4P	352	997	297

(1) For types NW40b, NW50 & NW63.
(2) Icu and Icm at 220 / 415 Va.c. - 50 / 60 Hz.
(3) Icw at 1 second.
(4) Type A, P and H.

وحدات التحكم Micrologic

ضبط وبرمجة وحدة التحكم Micrologic

طراز A

يمكنها عرض التيار فى كل صوره مثل التيار المار فى الفازات و تيار الأرضي و تيار التسريب كما توضح أقصى قيم وصل إليها كل تيار وهى مزودة بمبين للأعطال و يمكن الضبط للأمبير و الزمن بسهولة .

طراز P

بجانب توافر المميزات السابقة فإنه بالأمكان إستعراض الجهد ، القدرة الفعالة و الغير فعالة و الظاهرية ، الطاقة و التردد كما يمكن أن تقوم بحجب و تخفيف الأحمال Load shedding إعتماداً على التيار أو القدرة. تقوم هذه الوحدات بتسجيل الأعطال بالوقت و التاريخ و نوع العطل كما تقوم بإعطاء إشارة عند زيادة أو إنخفاض الجهد أو التردد و تقوم ببيان إنعكاس الفازات أو إتجاه سريان القدرة .

طراز H

بجانب توافر المميزات السابقة فى كل من دوائر التحكم طراز A & P فهى تعطى قيم دقيقة للتوافقيات و مدى تأثيرها على تشويه شكل الموجات الكهربية (يمكنها أن تعطى بيانات حتى التوافقية Harmonics رقم ٥١) . يتم تزويد المفاتيح الهوائية طراز Masterpact NT & NW بوحدات تحكم طراز Micrologic 2.0 A وذلك عرض أساسي .



Micrologic 6.0 P

2.0 A
X Y Z

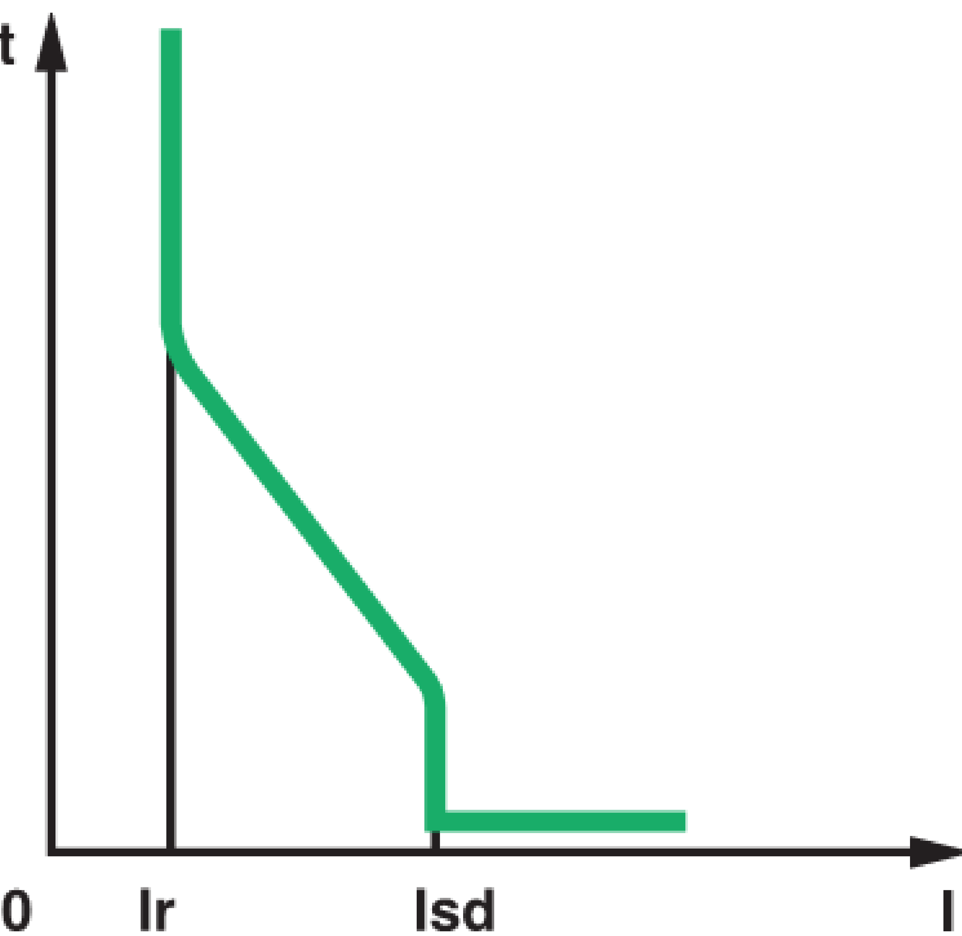
X: type of protection
- 2 for basic protection,
- 5 for selective protection,
- 6 for selective + earth-fault protection,
- 7 for selective + earth-leakage protection.

Y: control-unit generation
Identification of the control-unit generation.
“0” signifies the first generation.

Z: type of measurement
- A for “ammeter”
- P for “power meter”
- H for “harmonic meter”.

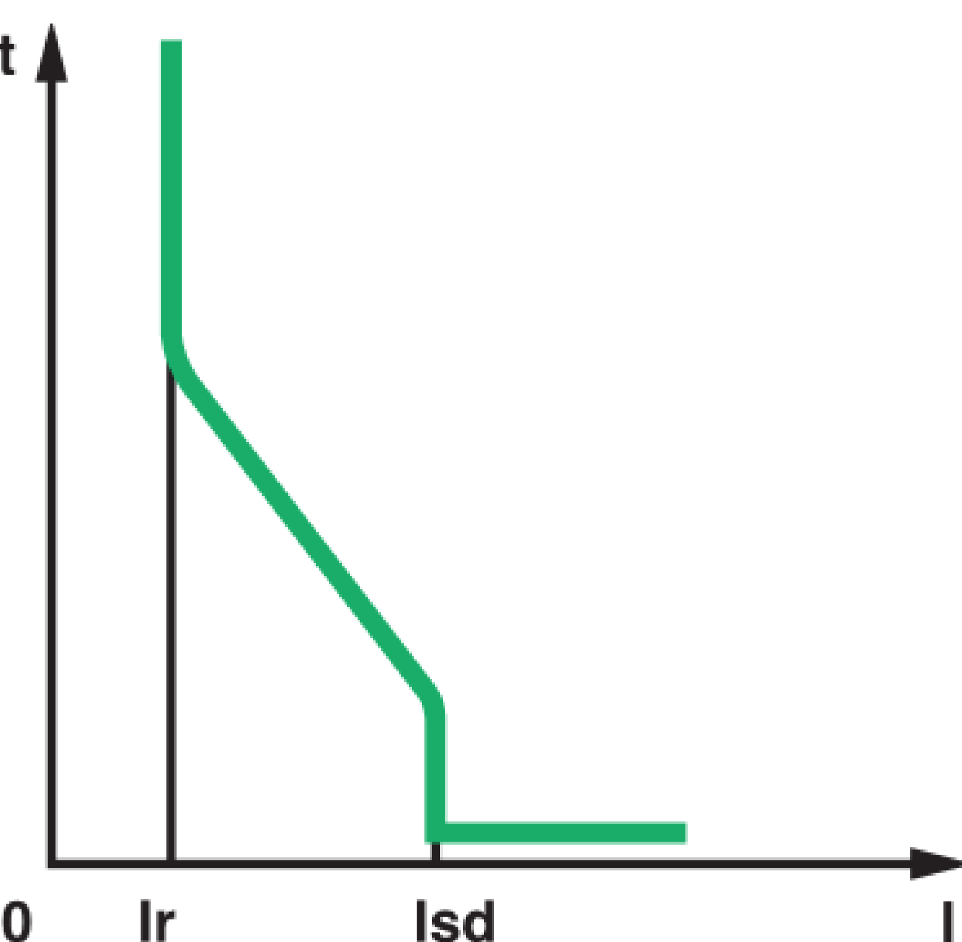
وحــــدات الــتــحــكــــم Micrologic

Micrologic 2: basic protection



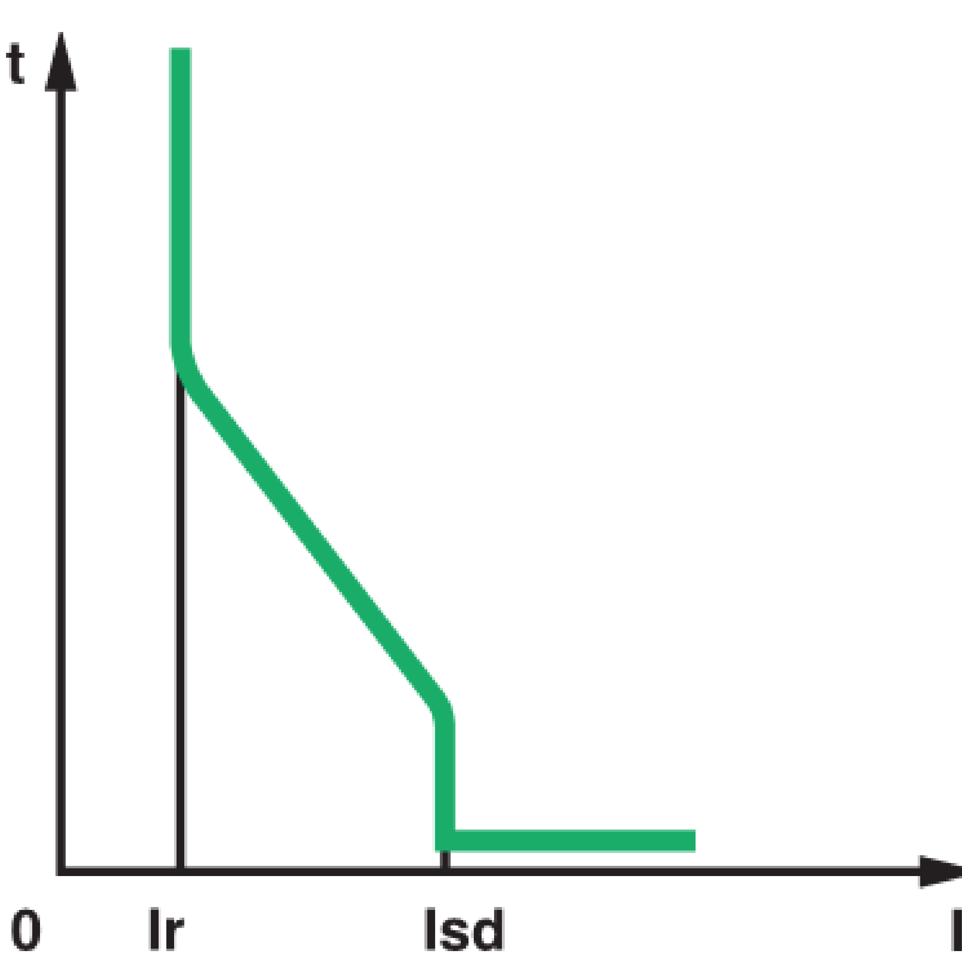
Protection:
long time + instantenous

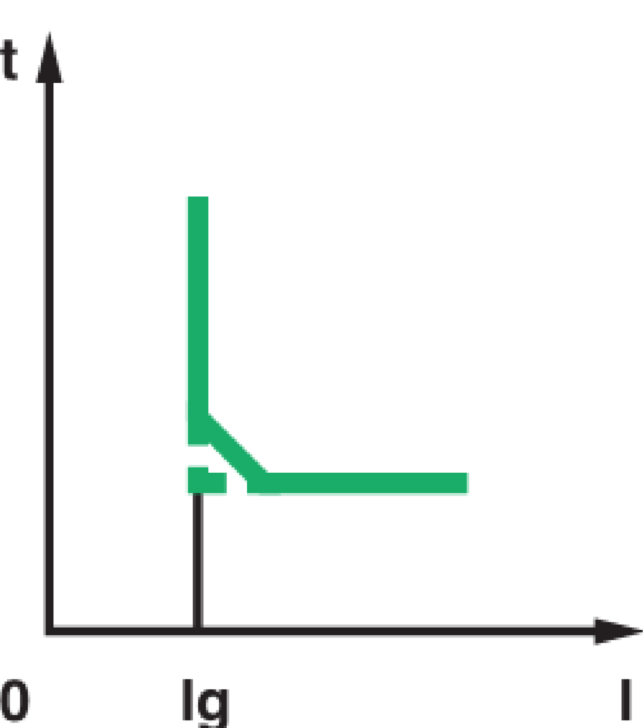
Micrologic 5: selective protection



Protection:
long time + short time + instantenous

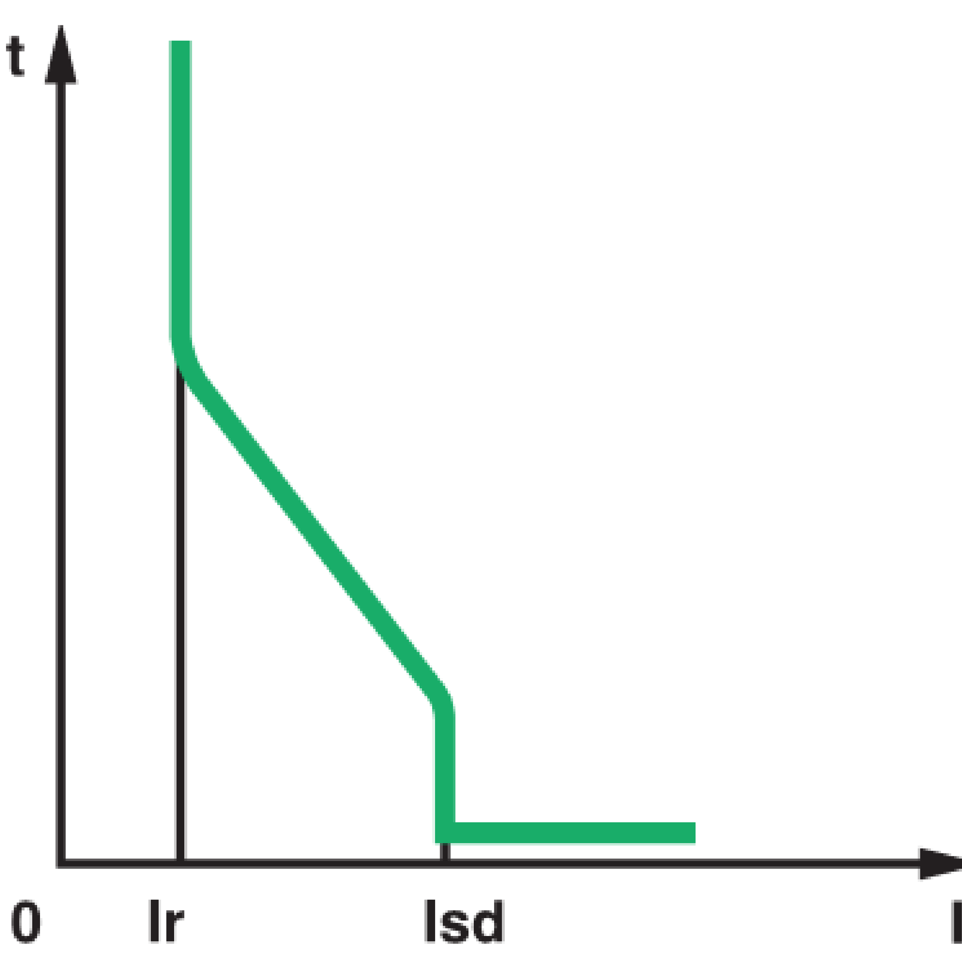
Micrologic 6: selective + earth-fault protection

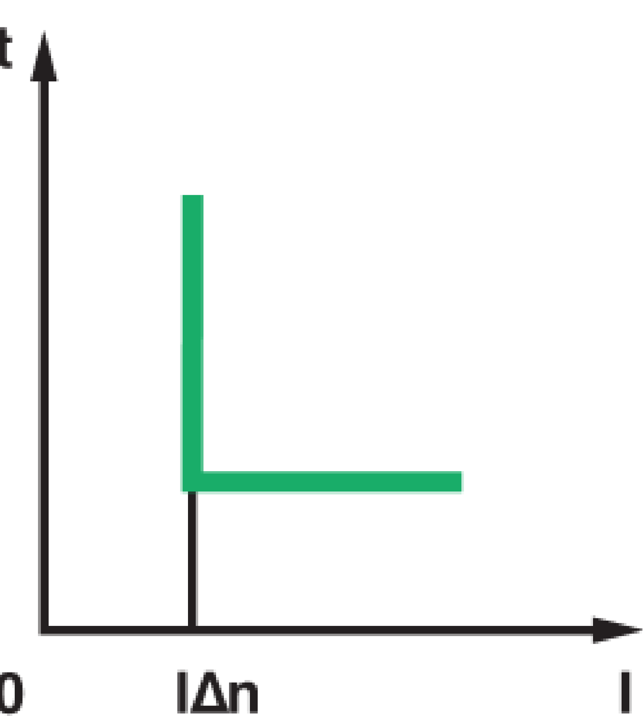




Protection:
long time + short time
+ instantenous
+ earth fault

Micrologic 7: selective + earth-leakage protection

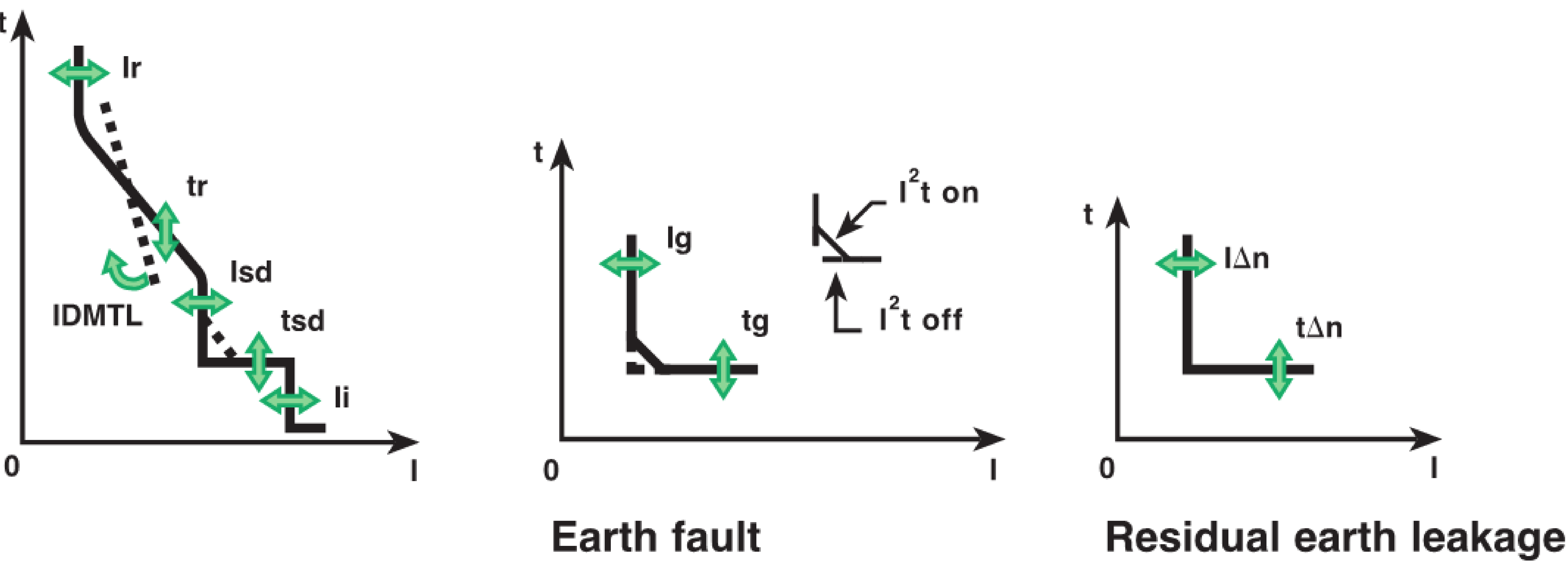




Protection:
long time + short time
+ instantenous
+ earth fault

Micrologic control units

Long time (rms)		**Micrologic 5.0 / 6.0 / 7.0 P**		
current setting (A)	**Ir** = In x …	0.4	0.8	1
tripping between 1.05 and 1.20 x Ir		other ranges or disable by changing rating plug		
time delay (s) accuracy: 0 to - 30 %	**tr** at 1.5 x Ir	12.5	200	600
IDMTL setting	curve slope	SIT	DT	–
thermal memory		20 min. before & after tripping		
Short time (rms)				
pick-up (A) accuracy: ± 10 %	**Isd** = Ir x …	1.5	4	10
Instantaneous				
pick-up (A) accuracy: ± 10 %	**Ii** = In x …	2	8	Off
Earth fault		**Micrologic 6.0 P**		
pick-up (A) accuracy: ± 10 %	**Ig** = In x …	A	E	J
	In ≤ 400 A	0.3	0.6	1
	400 A < In ≤ 1200 A	0.2	0.6	1
	In > 1200 A	500	880	1200
time delay (ms) at 10 x Ir	settings **I^2t Off**	0	0.4	
	I^2t On		0.4	
	tg (max resettable time)	20	350	
	tg (max break time)	80	500	
Residual earth leakage (Vigi)		**Micrologic 7.0 P**		
sensitivity (A) accuracy: 0 to - 20 %	**IΔn**	0,5	5	
time delay (ms)	settings	60	800	
	tΔn (max resettable time)	60	800	
	tΔn (max break time)	140	1000	



Earth fault

Residual earth leakage

القواطع المقولبة Compact

طرازات متعددة Compact EZC, NB & NS

تقوم شركة شنيدر بإنتاج طرازات عديدة من القواطع المقولبة التى تلبي إحتياجات العميل الفنية (التيار ، سعة القطع ، خاصية الإنتقاء ، ...) كما تلبى إحتياجاته الإقتصادية (سعر القاطع ، التوفير بإستخدام جداول Cascading) . و هذه الطرازات التى تنتجها الشركة هي :



Compact EZC

طراز إقتصادي Compact EZC

للإستخدام كقواطع فرعية ذات سعات قطع مختلفة

- تيار مقنن : ١٥ إلي ١٠٠ أمبير
  سعة قطع : ١٠ ، ١٨ ، ٣٠ كيلو أمبير
  Ics = 50 % Icu
- تيار مقنن : ١٠٠ إلي ٢٥٠ أمبير
  سعة قطع : ٢٥ ، ٣٦ كيلو أمبير
  Ics = 50 % Icu



Compact NB

طراز إقتصادي Compact NB

ذو سعة قطع منخفضة و قيم تيار أعلى

تيار مقنن : ٣٠٠ إلي ٦٠٠ أمبير

سعة قطع : ٢٥ كيلو أمبير

Ics = 50 % Icu



Compact NS

طراز Compact NS

- للإستخدام كقواطع فرعية رئيسية
  تيار مقنن : ١٢,٥ إلي ٦٣٠ أمبير
  سعة قطع : ٣٦ إلي ١٥٠ كيلو أمبير
- للإستخدام كقواطع عمومية أو فرعية رئيسية
  تيار مقنن : ٦٣٠ إلي ١٦٠٠ أمبير
  سعة قطع : ٥٠ إلي ٢٠٠ كيلو أمبير
- للوحات العمومية كقواطع رئيسية
  تيار مقنن : ١٦٠٠ إلي ٣٢٠٠ أمبير
  سعة قطع : ٧٠ ، ٨٥ كيلو أمبير

المواصفات العامة و طرازات EasyPact EZC100



EZC100H

Electrical characteristics for EasyPact EZC100, 3P (1) (2)

		EZC100F	EZC100N	EZC100H
Icu (kA rms)	110 / 130 Va.c.	25	25	100
	220 / 240 Va.c.	25	25	100
	380 Va.c.	10	18	30
	400 / 415 Va.c.	10	15	30
	440 Va.c.	7.5	10	20
	550 Va.c.	5	5	10
Ics (% Icu)	110 - 400 Va.c.	50 %	50 %	50 %
	415 - 550 Va.c.	50 %	50 %	25 %

EasyPact EZC100F, N, H, 3P

Rating	EZC100F	EZC100N	EZC100H
A	**Reference**	**Reference**	**Reference**
15	**EZC100F3015**	**EZC100N3015**	**EZC100H3015**
20	**EZC100F3020**	**EZC100N3020**	**EZC100H3020**
25	**EZC100F3025**	**EZC100N3025**	**EZC100H3025**
30	**EZC100F3030**	**EZC100N3030**	**EZC100H3030**
40	**EZC100F3040**	**EZC100N3040**	**EZC100H3040**
50	**EZC100F3050**	**EZC100N3050**	**EZC100H3050**
60	**EZC100F3060**	**EZC100N3060**	**EZC100H3060**
75	**EZC100F3075**	**EZC100N3075**	**EZC100H3075**
80	**EZC100F3080**	**EZC100N3080**	**EZC100H3080**
100	**EZC100F3100**	**EZC100N3100**	**EZC100H3100**

(1) Electrical characteristics as per IEC 60947-2.
(2) Ue = 550 Va.c., Ui = 690 Va.c., Uimp = 6 kV.

المواصفات العامة و طرازات EasyPact EZC250



EZC250H

Electrical characteristics for EasyPact EZC250 (1) (2)

		EZC250N	EZC250H
Nb. of poles		3	2 & 3
Icu (kA rms)	110 / 130 Va.c.	50	85
	220 / 240 Va.c.	50	85
	380 Va.c.	25	36
	400 / 415 Va.c.	25	36
	440 Va.c.	20	25
	550 Va.c.	8	10
Ics (% Icu)	110 - 400 Va.c.	50 %	50 %
	415 - 550 Va.c.	50 %	50 %

EasyPact EZC250N, H

Rating	EZC250N - 3P	EZC250H - 2P	EZC250H - 3P
A	**Reference**	**Reference**	**Reference**
100	**EZC250N3100**	**EZC250H2100**	**EZC250H3100**
125	**EZC250N3125**	**EZC250H2125**	**EZC250H3125**
150	**EZC250N3150**	**EZC250H2150**	**EZC250H3150**
160	**EZC250N3160**	**EZC250H2160**	**EZC250H3160**
175	**EZC250N3175**	**EZC250H2175**	**EZC250H3175**
200	**EZC250N3200**	**EZC250H2200**	**EZC250H3200**
225	**EZC250N3225**	**EZC250H2225**	**EZC250H3225**
250	**EZC250N3250**	**EZC250H2250**	**EZC250H3250**

(1) Electrical characteristics as per IEC 60947-2.
(2) Ue = 550 Va.c., Ui = 690 Va.c., Uimp = 6 kV.

EasyPact EZC100 & EZC250 إضــافــات لـلـقـواطـع

Auxiliaries for EasyPact EZC100 & EZC250

Description		EZC100	EZC250
		Reference	**Reference**
Shunt trip (SHT)	100 / 130 Va.c.	**EZASHT100AC**	–
	100 / 120 Va.c.	–	**EZESHT100AC**
	120 / 130 Va.c.	–	**EZESHT120AC**
	200 / 277 Va.c.	**EZASHT200AC**	–
	200 / 240 Va.c.	–	**EZESHT200AC**
	277 Va.c.	–	**EZESHT277AC**
	380 / 480 Va.c.	**EZASHT380AC**	–
	380 / 440 Va.c.	–	**EZESHT400AC**
	440 / 480 Va.c.	–	**EZESHT440AC**
	24 Vd.c.	**EZASHT024DC**	**EZESHT024DC**
	48 Vd.c.	**EZASHT048DC**	**EZESHT048DC**
Under voltage release (UVR)	110 / 130 Va.c.	**EZAUVR110AC**	**EZEUVR110AC**
	200 / 240 Va.c.	**EZAUVR200AC**	**EZEUVR200AC**
	277 Va.c.	**EZAUVR277AC**	**EZEUVR277AC**
	380 / 415 Va.c.	**EZAUVR380AC**	**EZEUVR400AC**
	440 / 480 Va.c.	**EZAUVR440AC**	**EZEUVR440AC**
	24 Vd.c.	**EZAUVR024DC**	**EZEUVR024DC**
	48 Vd.c.	**EZAUVR048DC**	**EZEUVR048DC**
	125 Vd.c.	**EZAUVR125DC**	**EZEUVR125DC**
Auxiliary switch (AX)		**EZAUX10**	**EZEAX**
Alarm switch (AL)		**EZAUX01**	**EZEAL**
Auxiliary / Alarm switch (AX / AL)		**EZAUX11**	**EZEAXAL**
Spreaders	set of 3	**EZASPDR3P**	**EZESPDR3P**
Terminal extensions	set of 3	–	**EZETEX**
Padlocking system		**EZALOCK**	**EZELOCK**
Din rail adaptor		**EZADINR**	–
Rotary handle	Direct	**EZAROTDS**	**EZEROTDS**
	Extended	**EZAROTE**	**EZEROTE**

جدول إختيار قواطع EZC لحماية المحركات

Selection table for motor protection (magnetic only)

Power kW	220/230 V I (A) - 1ph	C.B. In (A)	380/400 V I (A) - 3ph	C.B. In (A)
0.37	2	20	1.2	20
0.55	2.8	20	1.6	20
0.75	3.5	20	2	20
1.1	5	20	2.8	20
1.5	6.5	20	3.7	20
2.2	9	20	5.3	20
3	12	20	7	20
4	15	20	9	20
5.5	21	30	12	20
7.5	28	40	16	20
9	–	–	19	25
10	36	50	21	30
11	39	50	23	30
15	52	75 / 80	30	40
18.5	63	75 / 80	37	50
22	75	100	–	50
22	–	–	43	60
25	–	–	–	60
30	100	125	59	75 / 80
37	125	150	–	80
37	–	–	72	100
45	150	170	85	100
55	180	225	105	125
75	250	–	138	150
90	300	–	170	175
110	360	–	205	225

N.B.: Circuit breakers used for motor protection should be “ **H** ” type.

Compact NB400N & NB600N



NB400 N

Electrical characteristics

	NB400N			NB600N		
In at 50 °C (A)	400			600		
Ue at 50 / 60 Hz (V)	500			500		
Ui at 50 / 60 Hz (V)	500			500		
Uimp (kV)	6			6		
Nb. of poles	3			3		
Icu (kA rms) (1)	25			25		
Ics (% Icu)	50 %			50 %		
Utilisation category	A			A		
Fixed, f. connection	■			■		
Dimensions (mm)	**W**	**H**	**D**	**W**	**H**	**D**
3P, fixed, FC	140	255	110	140	255	110

Compact NB400N & NB600N

Rating	NB400N	NB600N
A	**Ref.**	**Ref.**
300	**32678**	–
350	**32677**	–
400	**32676**	–
500	–	**32877**
600	–	**32876**

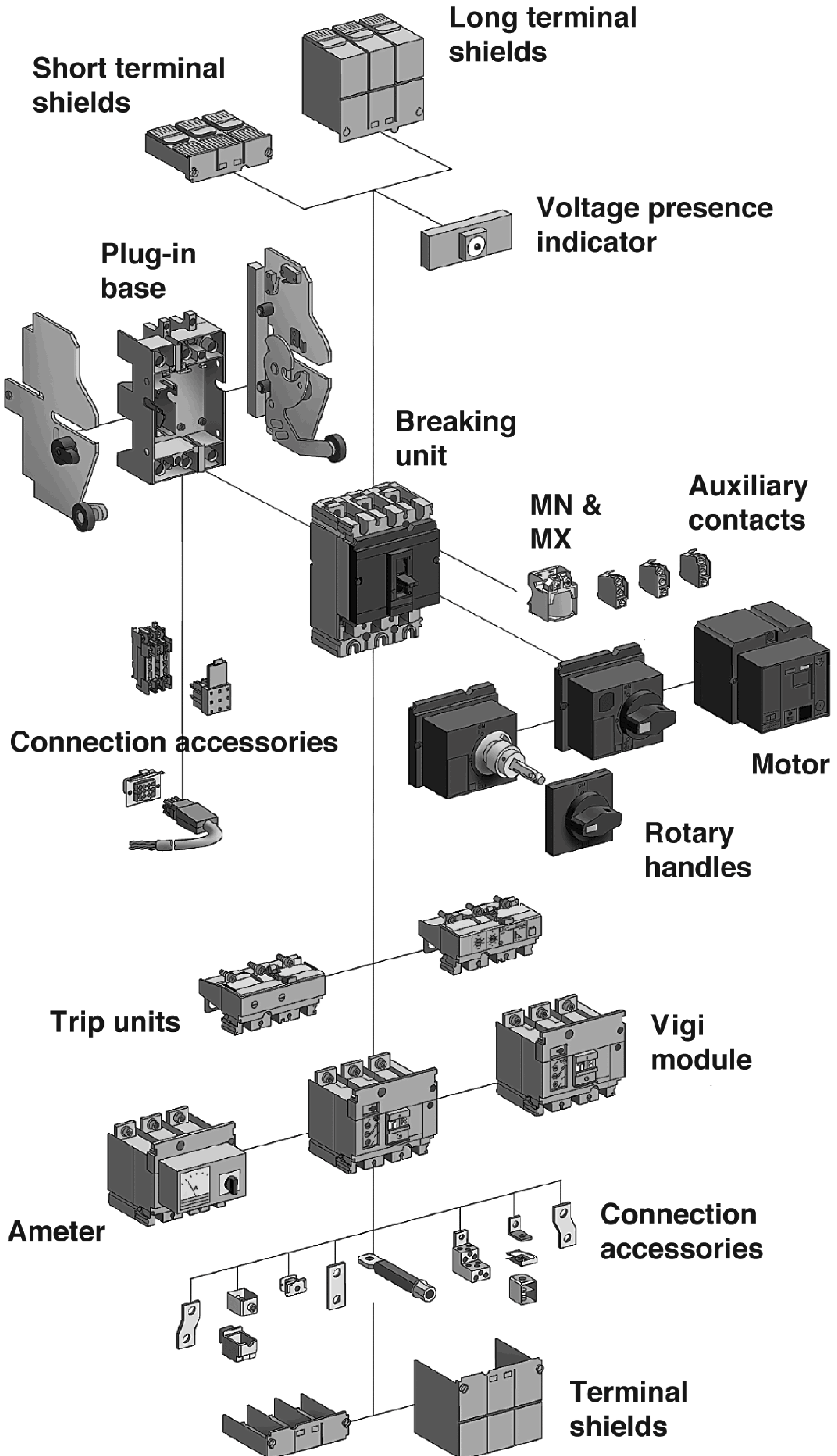
Electrical auxiliaries

Description		Ref.	
Auxiliary contacts (changeover)	OF or SD or SDE or SDV	**29450**	
	SDE adaptor	**29451**	
Voltage releases	**Va.c.**	**MX**	**MN**
	220/240, 50/60 Hz	**29387**	**29407**
	380/415, 50 Hz	**29388**	**29408**

(1) Icu at 380 Va.c. - 50 / 60 Hz.

القواطع المقولبة Compact

سهولة التركيب Compact NS



المواصفات العامة Compact NS80H-MA



NS80H-MA

تستخدم قواطع Compact NS80H-MA لحماية المحركات الكهربائية ذات القدرات بداية من ٠,١٨ كيلوواط حتى ٣٧ كيلوواط و تتميز بالحجم الصغير لسهولة التركيب و سعة القطع العالية (٧٠ كيلو أمبير) .

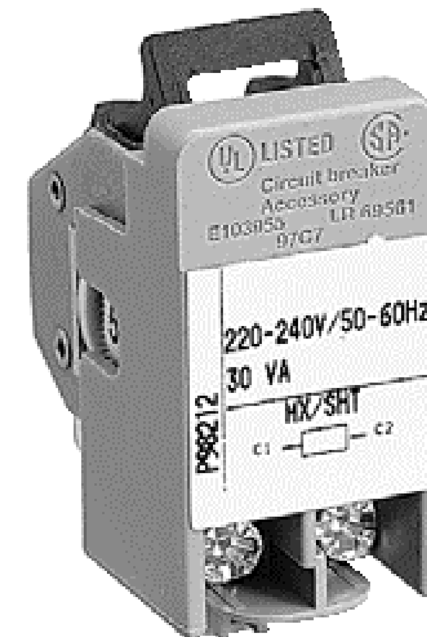
Compact NS80H-MA, 3P

Control	manual (toggle, direct or extended rotary handle)		■
	electric		–
Connections	fixed	front connection	■
		rear connection	–
	withdrawable	front connection	–
		rear connection	–
Electrical characteristics as per IEC 60947-2			
Rated current (A)	**In** 65 °C		80
Rated insulation voltage (Va.c.)	**Ui**		750
Rated impulse withstand voltage (kV)	**Uimp**		8
Rated operational voltage (V)	**Ue** a.c. 50/60 Hz		690
Ultimate breaking capacity (kA rms)	**Icu** a.c. 50/60 Hz	220 / 240 V	100
		380 / 415 V	70
Service breaking capacity	**Ics (% Icu)**		100 %
Utilisation category			A
Suitability for isolation			■
Indication and control auxiliaries			
Indication contacts			1 OF + 1SD
Voltage releases			MN or MX
Installation and connections			
Connections			built-in terminals
Terminal extentions and spreaders			–
Dimensions (mm)		W x H x D	90 x 120 x 80
Weight (kg)			1,0

طارات و إضافات للقاطع Compact NS80H-MA



NS80H-MA with extended rotary handle



MX or MN

NS80H-MA with built-in trip unit MA, 3P, 380 / 415 Va.c.

Rating	Icu (kA)	Ref.
MA 1.5	**70**	**28106**
MA 2.5	**70**	**28105**
MA 6.3	**70**	**28104**
MA 12.5	**70**	**28103**
MA 25	**70**	**28102**
MA 50	**70**	**28101**
MA 80	**70**	**28100**

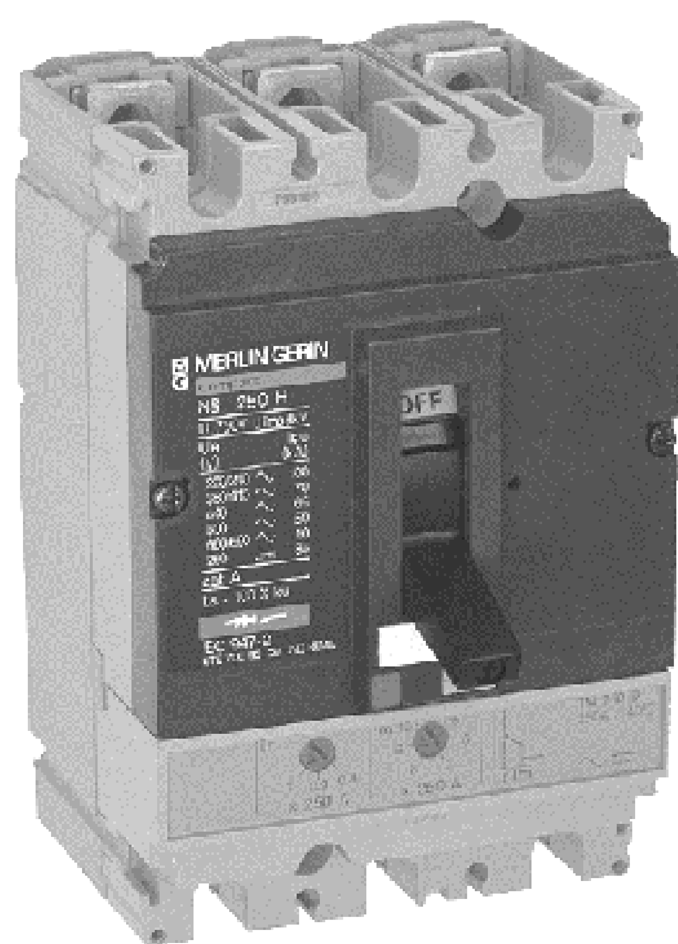
Electrical auxiliaries

Auxiliary contacts (changeover)	OF or SD or SDE or SDV		**29450**
Voltage releases	**Va.c.**	**MX**	**MN**
	220/240, 50/60 Hz	**28072**	**28082**
	277, 60 Hz	**28068**	**28090**
	380/415, 50 Hz	**28073**	**28083**

Rotary handles

Direct	Standard black	**28050**
	Red on yellow front	**28051**
	MCC conversion accessory	**28054**
Extended	Standard	**28052**
	Red on yellow front	**28053**

Compact NS100/160/250 N, H, L المواصفات العامة



NS250 L

Electrical characteristics for NS100, NS160 and NS250

	NS100	NS160	NS250
In at 40 °C (A)	100	160	250
Ue at 50 / 60 Hz (V)	690	690	690
Ui at 50 / 60 Hz (V)	750	750	750
Uimp (kV)	8	8	8
Ir (A)	12.5 to 100	12.5 to 160	12.5 to 250
Nb. of poles	2, 3 & 4	2, 3 & 4	2, 3 & 4
C.B. type (1)	**N**	**H**	**L**
Icu (kA rms) (2)	36	70	150
Ics (% Icu)	100 %	100 %	100 %
Utilization category	A	A	A
Suitability for isolation	■	■	■
Connection			
fixed / front	■	■	■
fixed / rear	■	■	■
plug-in (on base)	■	■	■
withdrawable	■	■	■
Dimensions (mm) (1)	**W**	**H**	**D**
2P / 3P, fixed, FC	105	161	86
4P, fixed, FC	140	161	86

(1) For types NS100, NS160 & NS250.
(2) Icu at 380 / 415 Va.c. - 50 / 60 Hz.

Compact NS400/630 N, H, L المواصفات العامة



NS630 L

Electrical characteristics for NS400 and NS630

	NS400		NS630
In at 40 °C (A)	400		630
Ue at 50 / 60 Hz (V)	690		690
Ui at 50 / 60 Hz (V)	750		750
Uimp (kV)	8		8
Ir (A)	160 to 400		250 to 630
Nb. of poles	3 & 4		3 & 4
C.B. type (1)	**N**	**H**	**L**
Icu (kA rms) (2)	50	70	150
Ics (% Icu) (3)	100 %	100 %	100 %
Utilization category	A	A	A
Suitability for isolation	■	■	■
Connection			
fixed / front	■	■	■
fixed / rear	■	■	■
plug-in (on base)	■	■	■
withdrawable	■	■	■
Dimensions (mm) (1)	**W**	**H**	**D**
3P, fixed, FC	140	255	110
4P, fixed, FC	185	255	110

(1) For types NS400 & NS630.
(2) Icu at 380 / 415 Va.c. - 50 / 60 Hz.
(3) For NS630, Ics = 100 % Icu for operational voltage up to 500 V.

Compact NS630b to NS1000 المواصفات العامة



NS800 H

Electrical characteristics for NS630b, NS800 and NS1000

	NS630b	NS800	NS1000
In at 50 °C (A)	630	800	1000
Ue at 50 / 60 Hz (V)	690	690	690
Ui at 50 / 60 Hz (V)	750	750	750
Uimp (kV)	8	8	8
Ir (A)	250 to 630	320 to 800	400 to 1000
Nb. of poles	3 & 4	3 & 4	3 & 4

C.B. type	**N**	**H**	**L**	**LB**
Manual				
Icu (kA rms) (1)	50 (2)	70 (2)	150 (2)	200 (3)
Ics (% Icu)	100 % (2)	75 % (2)	100 % (2)	100 % (3)
With motor mechanism				
Icu (kA rms) (1)	50 (2)	70 (2)	150 (2)	–
Ics (% Icu)	75 % (2)	50 % (2)	100 % (2)	–
Utilization category	B	B	A	A
Suitability for isolation	■	■	■	■
Connection				
fixed / front	■	■	■	■
fixed / rear	■	■	■	■
withdrawable	■	■	■	■

Dimensions (mm) (4)	**W**	**H**	**D**
3P, fixed, FC	327	210	147
4P, fixed, FC	327	280	147

(1) Icu at 380 / 415 Va.c. - 50 / 60 Hz.
(2) Performance N, H & L are for types NS630b, NS800 & NS1000.
(3) Performance LB is for types NS630b and NS800 only.
(4) For types NS630b, NS800 & NS1000.
N.B: Mechanical interlock can be done by rigid and flexible cables.

Compact NS1250 & NS1600 المـواصـفـات الـعـامـة



NS1250 H, motorized

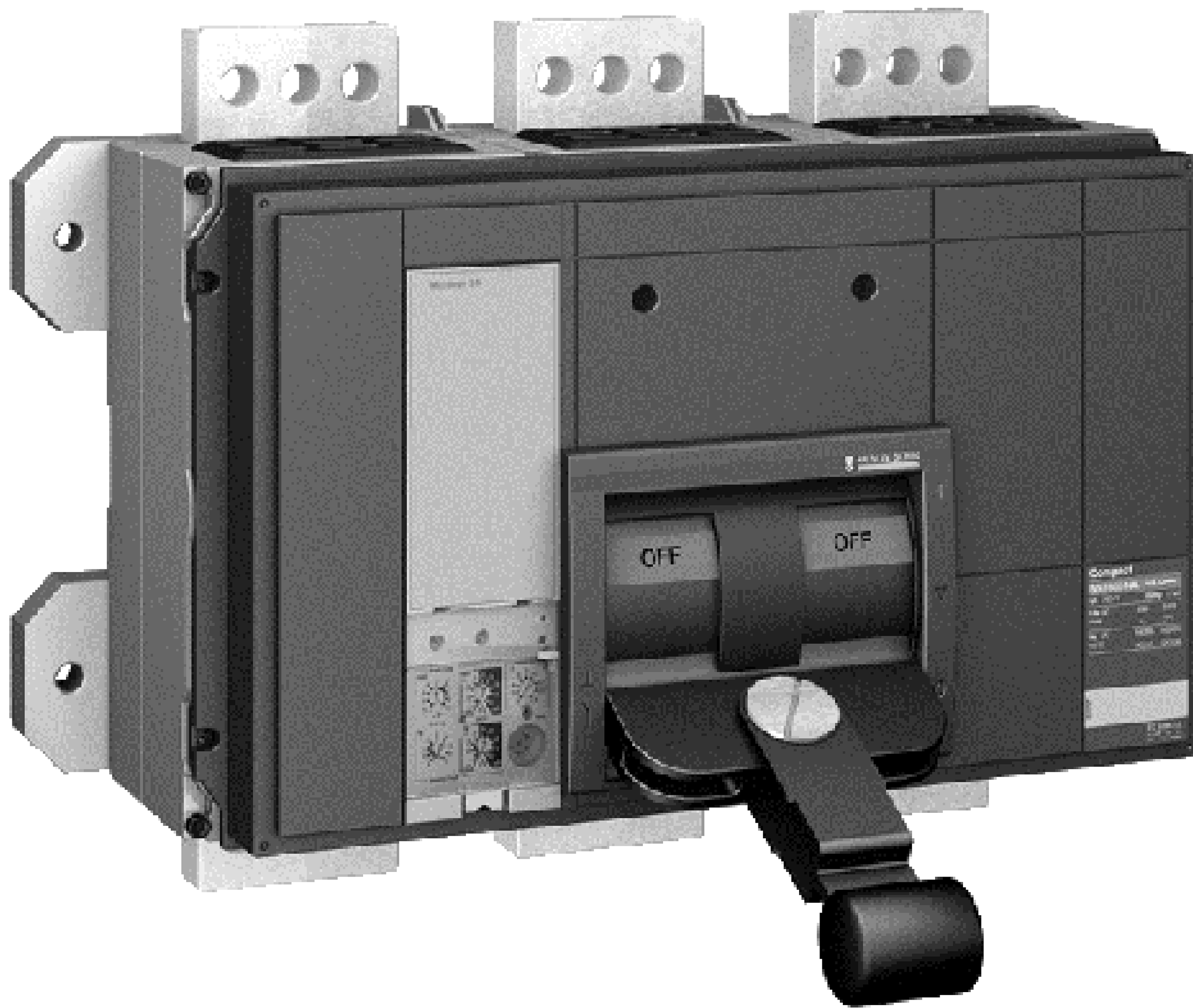
Electrical characteristics for NS1250 and NS1600

	NS1250		NS1600	
In at 50 °C (A)	1250		1600	
Ue at 50 / 60 Hz (V)	690		690	
Ui at 50 / 60 Hz (V)	750		750	
Uimp (kV)	8		8	
Ir (A)	500 to 1250		640 to 1600	
Nb. of poles	3 & 4		3 & 4	
C.B. type	N	H	N	H
Manual				
Icu (kA rms) (1)	50	70	50	70
Ics (% Icu)	100 %	75 %	75 %	50 %
With motor mechanism				
Icu (kA rms) (1)	50	70	50	70
Ics (% Icu)	75 %	50 %	75 %	50 %
Utilization category	B	B	B	B
Suitability for isolation	■	■	■	■
Connection (2)				
fixed / front	■	■	■	■
fixed / rear	■	■	■	■
withdrawable	■	■	■	■

Dimensions (mm) (3)	W	H	D
3P, fixed, FC	327	210	147
4P, fixed, FC	327	280	147

(1) Icu at 380 / 415 Va.c. - 50 / 60 Hz.
(2) Only NS1600 has a derating value at 50 °C.
(3) For types NS1250 & NS1600.
N.B: Mechanical interlock can be done by rigid and flexible cables.

Compact NS1600b & NS3200 المواصفات العامة



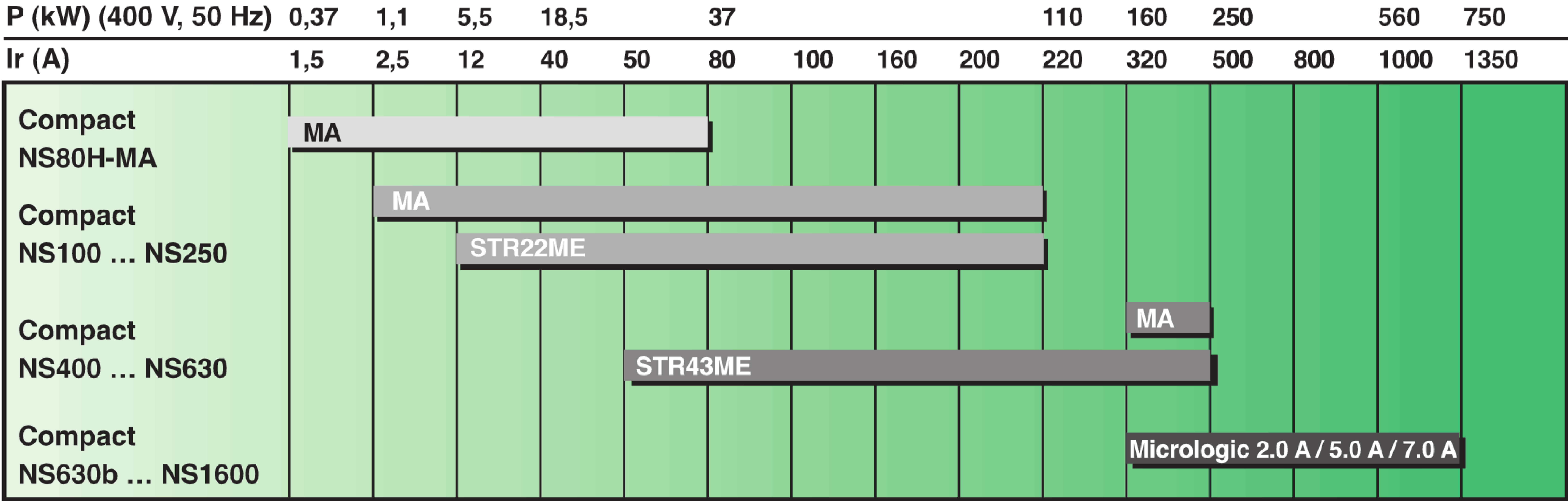
NS2500 N

Electrical characteristics for NS1600b to NS3200

	NS1600b	NS2000	NS2500	NS3200
In at 50 °C (A)	1600	2000	2500	3200
Ue at 50 / 60 Hz (V)	690	690	690	690
Ui at 50 / 60 Hz (V)	750	750	750	750
Uimp (kV)	8	8	8	8
Nb. of poles	3 & 4	3 & 4	3 & 4	3 & 4
C.B. type (1)	**N**	**H**		
Icu (kA rms) (2)	70	85		
Ics (kA rms or % Icu)	65 kA	75 %		
Icw (kA rms) (3)	40	40		
Utilization category	B	B		
Suitability for isolation	■	■		
Connection				
fixed / front	■	■		
Dimensions (mm) (1)	**W**	**H**	**D**	
3P, fixed, FC	350	420	160	
4P, fixed, FC	350	535	160	

(1) For types NS1600b, NS2000, NS2500 & NS3200.
(2) Icu at 380 / 415 Va.c. - 50 / 60 Hz.
(3) Icw at 0.5 second.

إختيار وحدات التحكم الخاصة بحماية المحركات

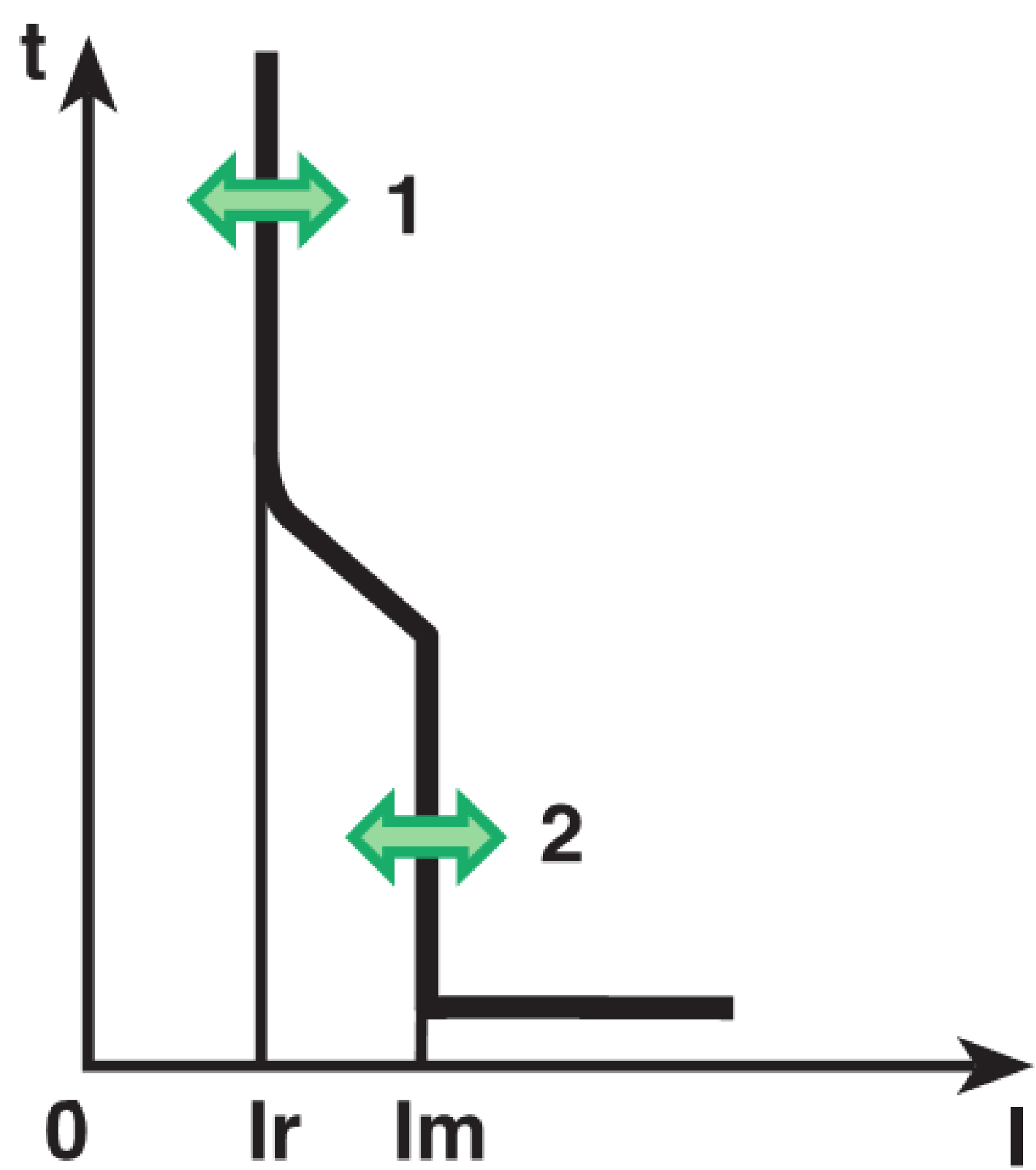


تتوفر دوائر التحكم و الحماية الخاصة بالمحركات في عدة أشكال و بقيم مختلفة لتعطي الحماية القصوي لكافة المحركات بدءً من ٠,٣٧ كيلووات و حتي ٧٥٠ كيلووات .

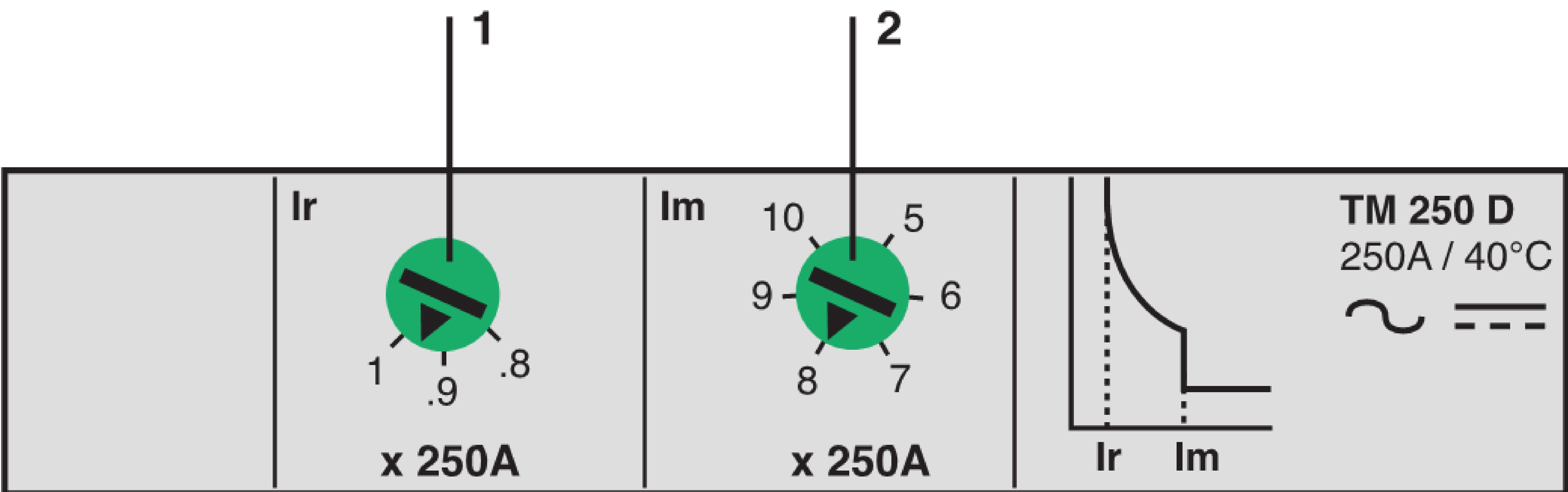
وحدات التحكم TM للقاطع NS100 to NS250

Thermal magnetic trip unit TM for NS100 to NS250

	TM16D to TM100D	TM125D TM160D	TM200D TM250D
In at 40 °C (A)	16…100	125 & 160	200 & 250
For NS100N, H & L	■	–	–
NS160N, H & L	■	■	–
NS250N, H & L	■	■	■
Ir (A), overload protection	adjustable 0.8…1 x In	adjustable 0.8…1 x In	adjustable 0.8…1 x In
Im (A), short-circuit protection	fixed	fixed	adjustable 5…10 x In



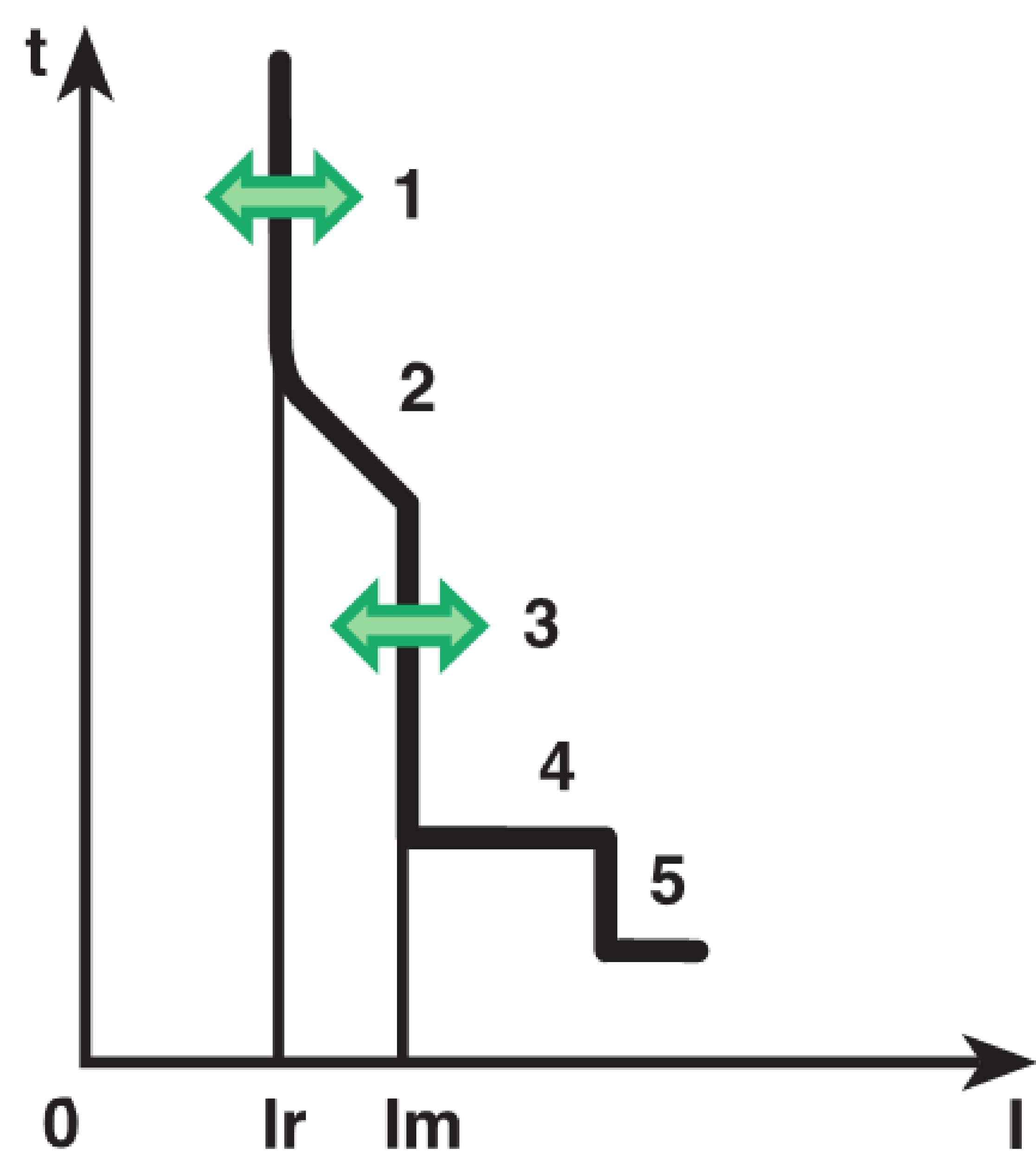
(1) overload protection threshold
(2) short-circuit protection pick-up



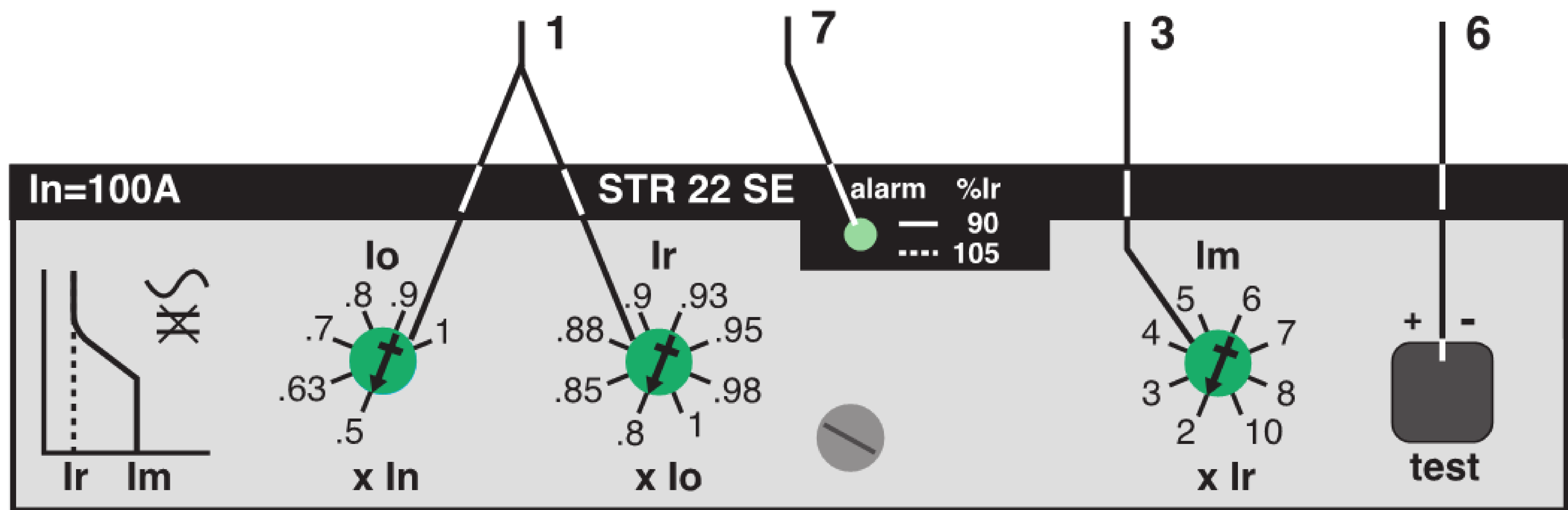
وحدات التحكم STR22SE للقاطع NS100 to NS250

Electronic trip unit STR22SE for NS100 to NS250

		STR22SE			
In (A), 20 to 70 °C		**40**	**100**	**160**	**250**
For NS100N, H & L		■	■	–	–
NS160N, H & L		■	■	■	–
NS250N, H & L		–	■	–	■
Ir (A)	overload protection (long time)	adjustable (48 settings), 0.4…1 x In			
Tripping time (s)		fixed			
Im (A)	short-circuit protection (short time)	adjustable (8 settings), 2…10 x Ir			
Time delay (ms)		fixed			
I (A)	short-circuit protection (instantaneous)	fixed, ⩾ 11 x In			



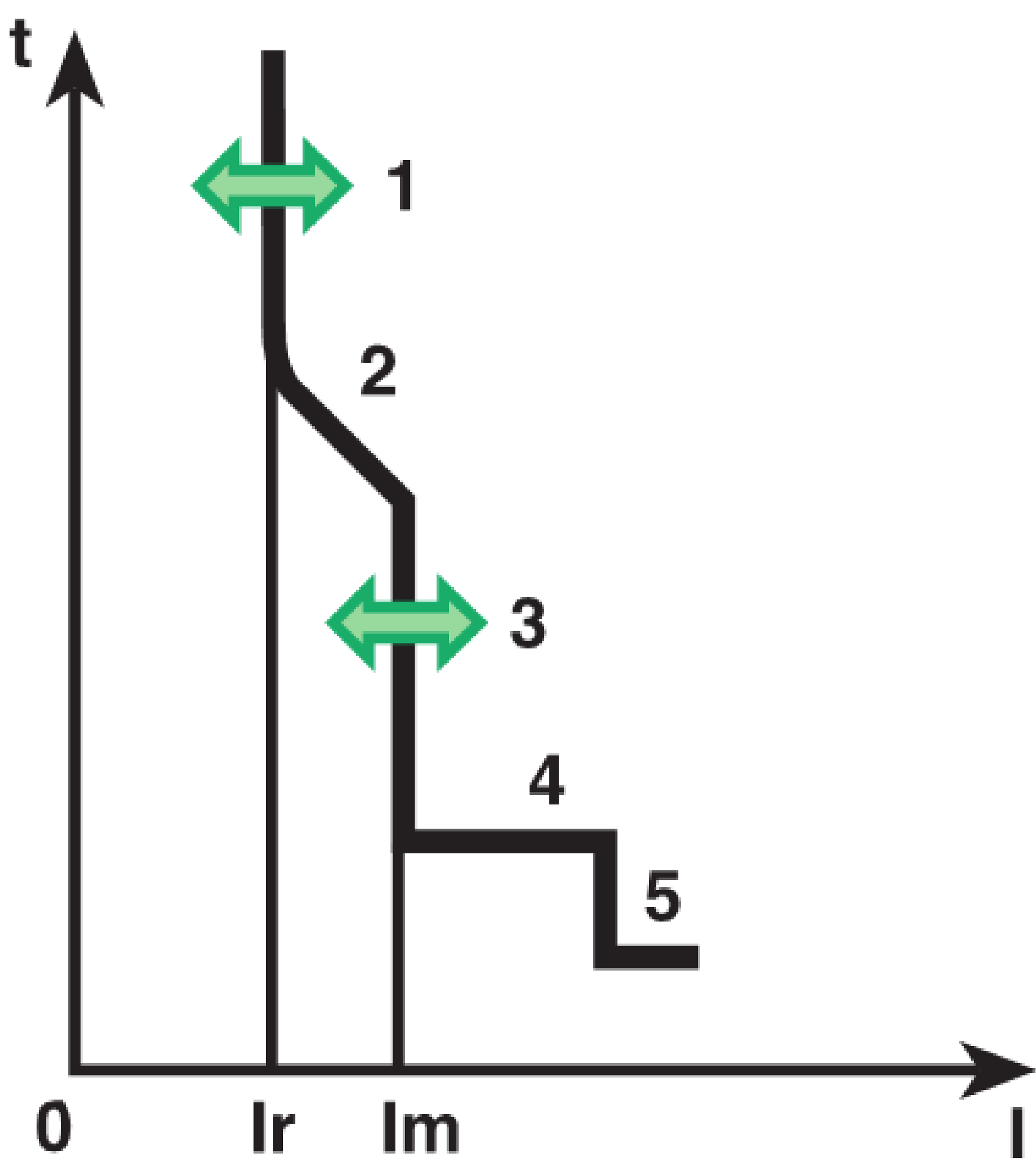
(1) long-time threshold (overload protection)
(2) long-time tripping delay
(3) short-time pick-up (short-circuit protection)
(4) short-time tripping delay
(5) instantaneous pick-up (short-circuit protection)
(6) test connector
(7) percent load indication



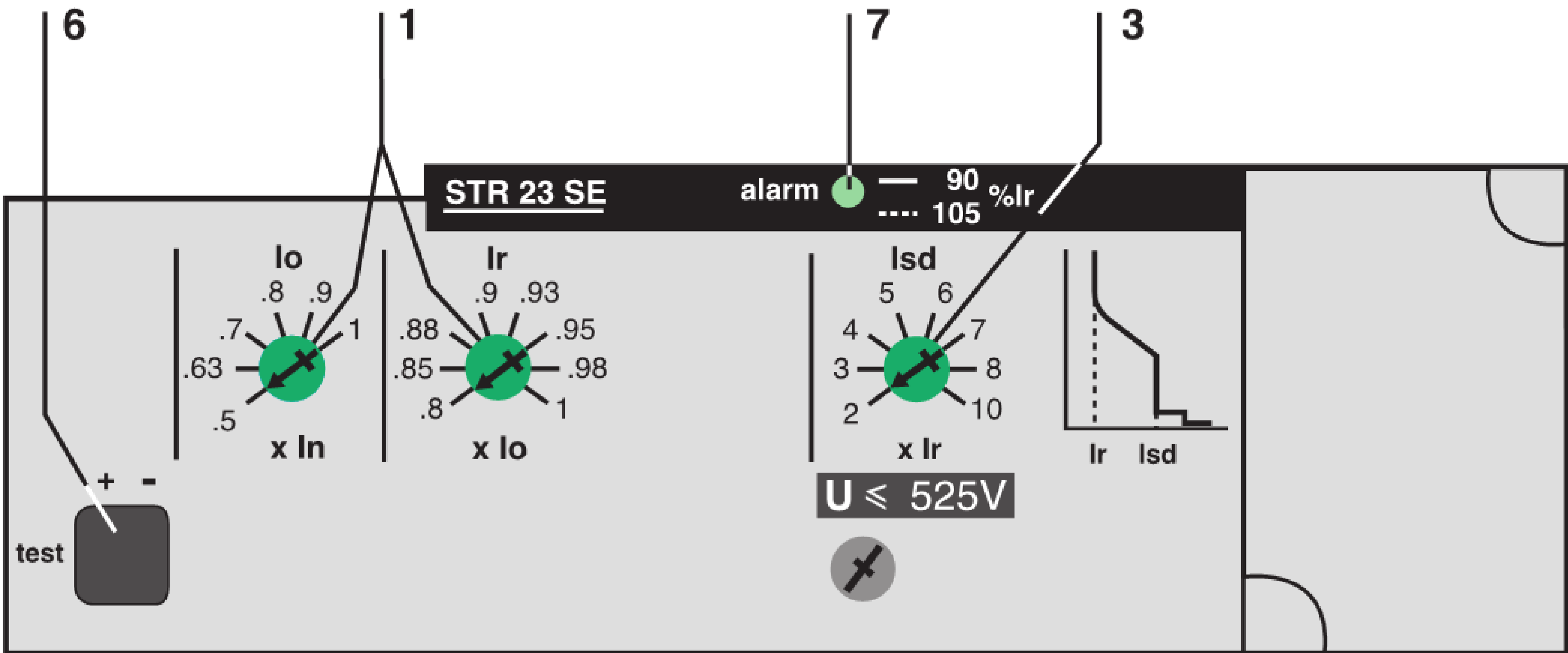
وحدات التـحـكم STR23SE للقاطـع NS400 to NS630

Electronic trip unit STR23SE for NS400 to NS630

		STR23SE
Ir (A)	overload protection (long time)	adjustable (48 settings), 0.4…1 x In
Tripping time (s)		fixed
Im (A)	short-circuit protection (short time)	adjustable (8 settings), 2…10 x Ir
Time delay (ms)		fixed
I (A)	short-circuit protection (instantaneous)	fixed, ⩾ 11 x In

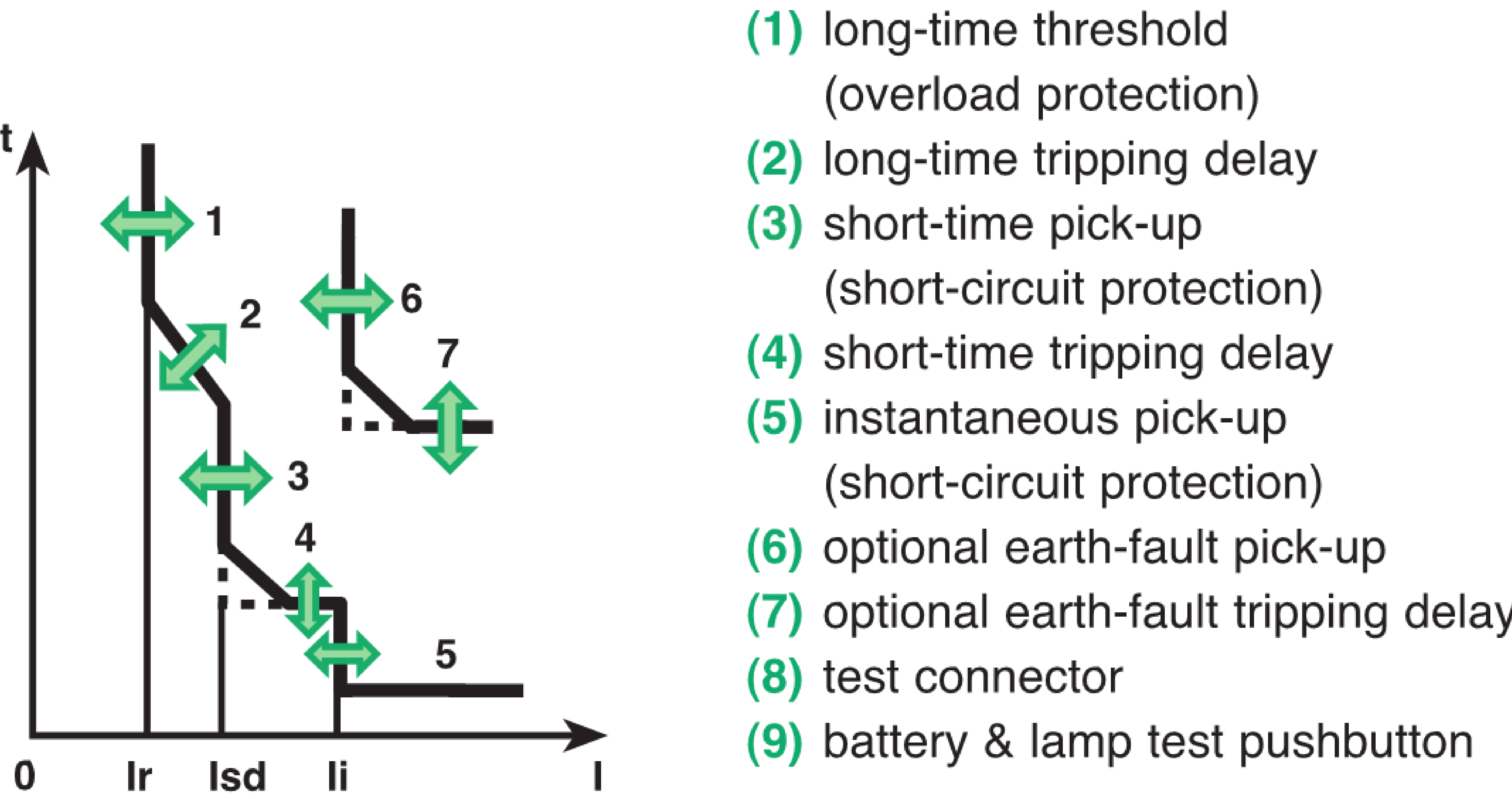


(1) long-time threshold (overload protection)
(2) long-time tripping delay
(3) short-time pick-up (short-circuit protection)
(4) short-time tripping delay
(5) instantaneous pick-up (short-circuit protection)
(6) test connector
(7) percent load indication

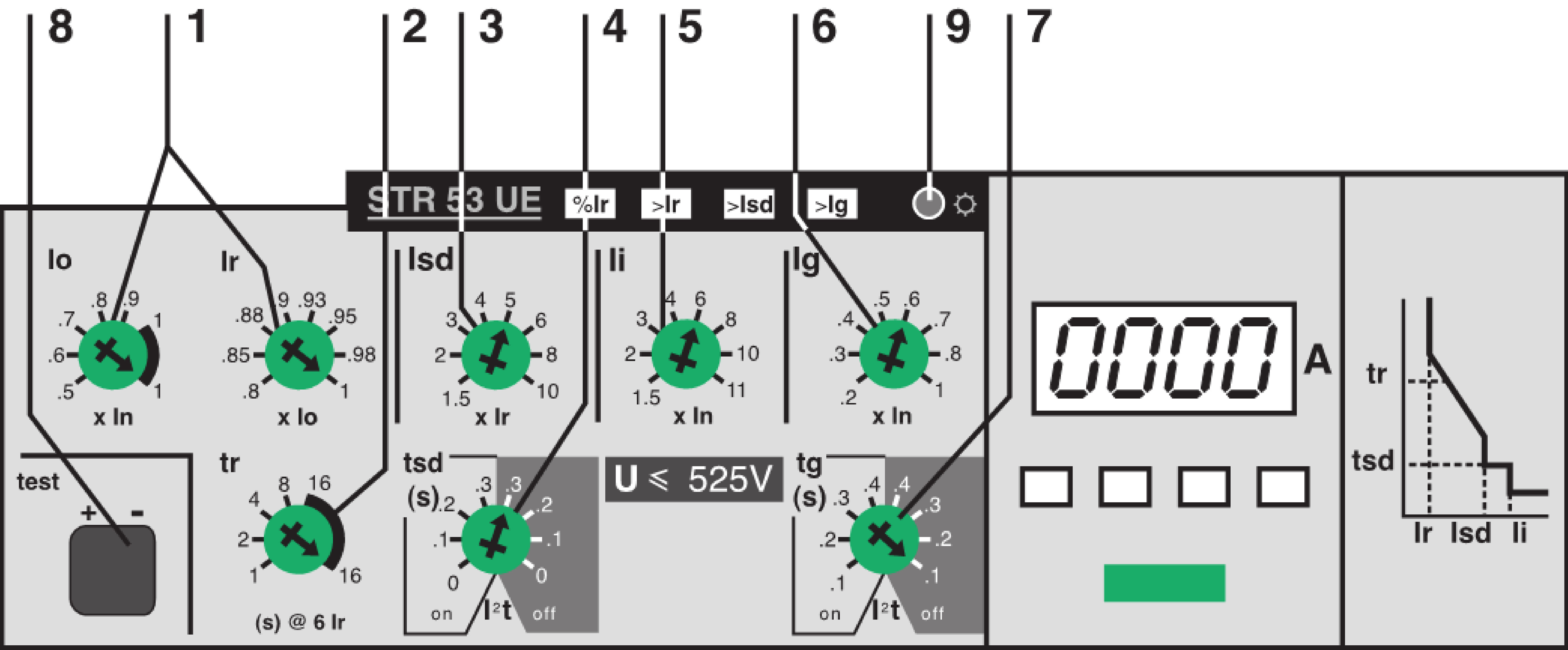


Electronic trip unit STR53UE for NS400 to NS630

		STR53UE
Ir (A)	overload protection (long time)	adjustable (48 settings), 0.4…1 x In
Tripping time (s)		adjustable
Im (A)	short-circuit protection (short time)	adjustable (8 settings), 1.5…10 x Ir
Time delay (ms)		adjustable
I (A)	short-circuit protection (instantaneous)	adjustable (8 settings), 1.5…11 x In



(1) long-time threshold (overload protection)
(2) long-time tripping delay
(3) short-time pick-up (short-circuit protection)
(4) short-time tripping delay
(5) instantaneous pick-up (short-circuit protection)
(6) optional earth-fault pick-up
(7) optional earth-fault tripping delay
(8) test connector
(9) battery & lamp test pushbutton



وحدات التحكم Micrologic



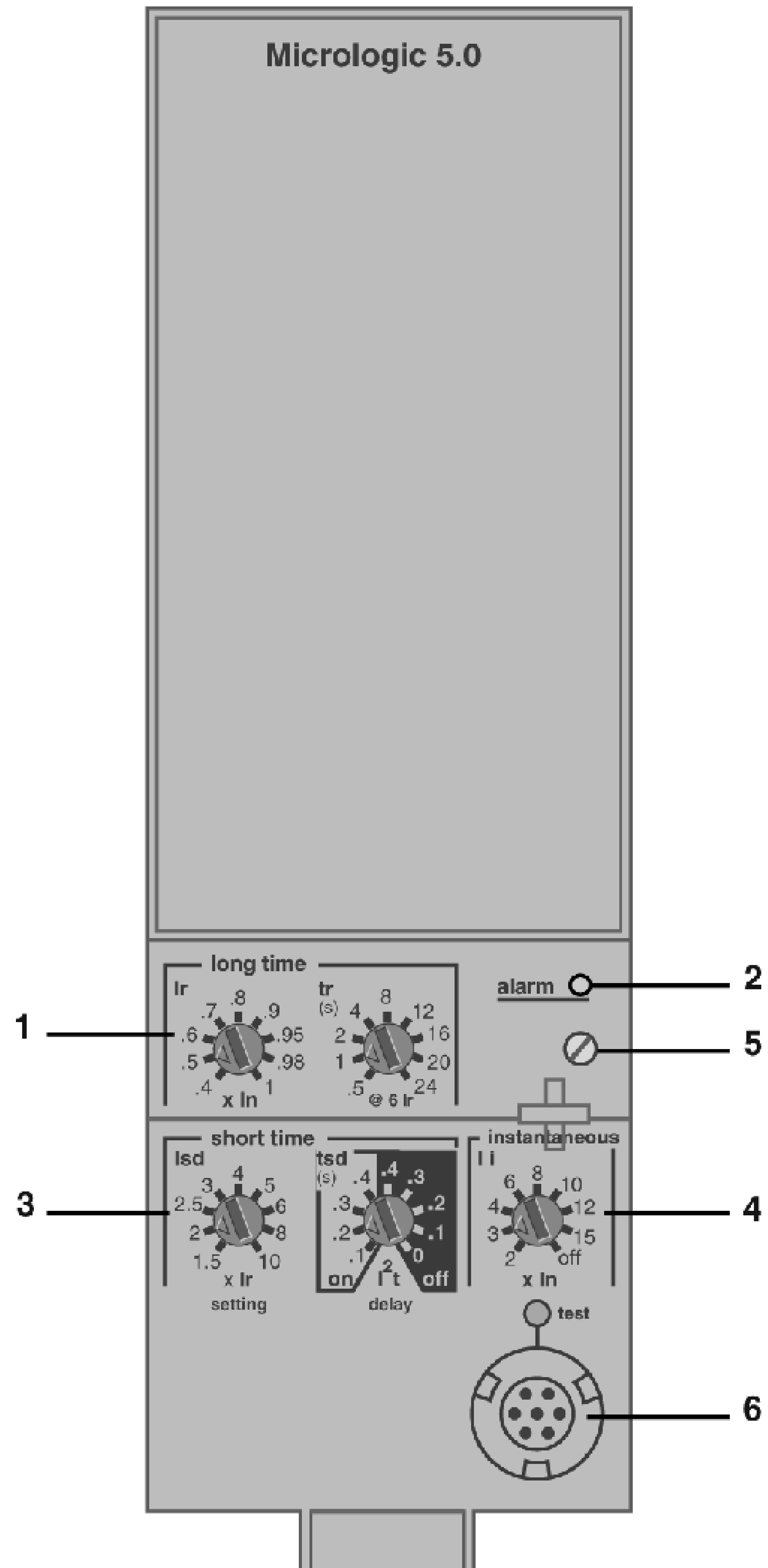
Micrologic 5.0 A

تستخدم دوائر الحماية و التحكم من طراز Micrologic مع أنواع القواطع المختلفة طراز Compact NS وذلك من ٦٣٠ وحتي ٣٢٠٠ أمبير .

■ **Micrologic 2.0 A, 5.0 A** : دوائر حماية تمكن المستخدم من إظهار القيم المختلفة لقياسات التيار في كل فازة و في الأرضي .

■ **Micrologic 6.0 A** : دوائر حماية مزودة بالحماية ضد عطل الأرضي .

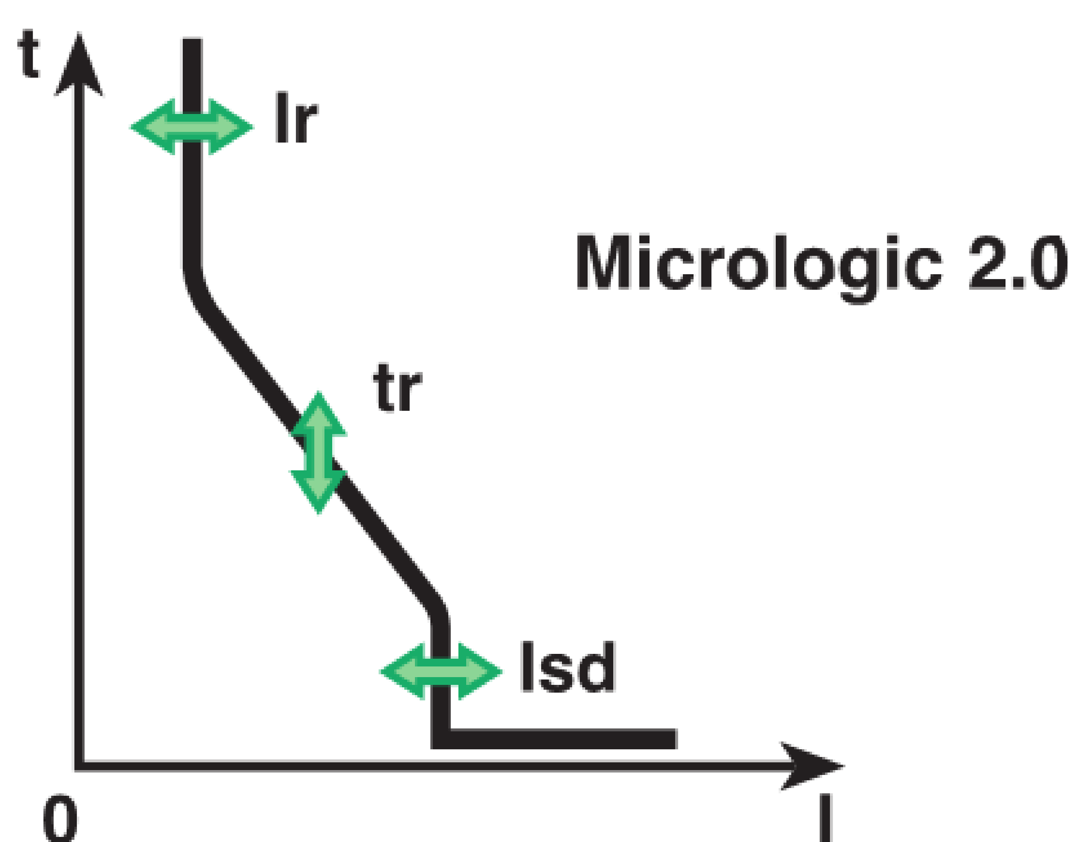
■ **Micrologic 7.0 A** : دوائر حماية مزودة بالحماية ضد أخطار التسريب .

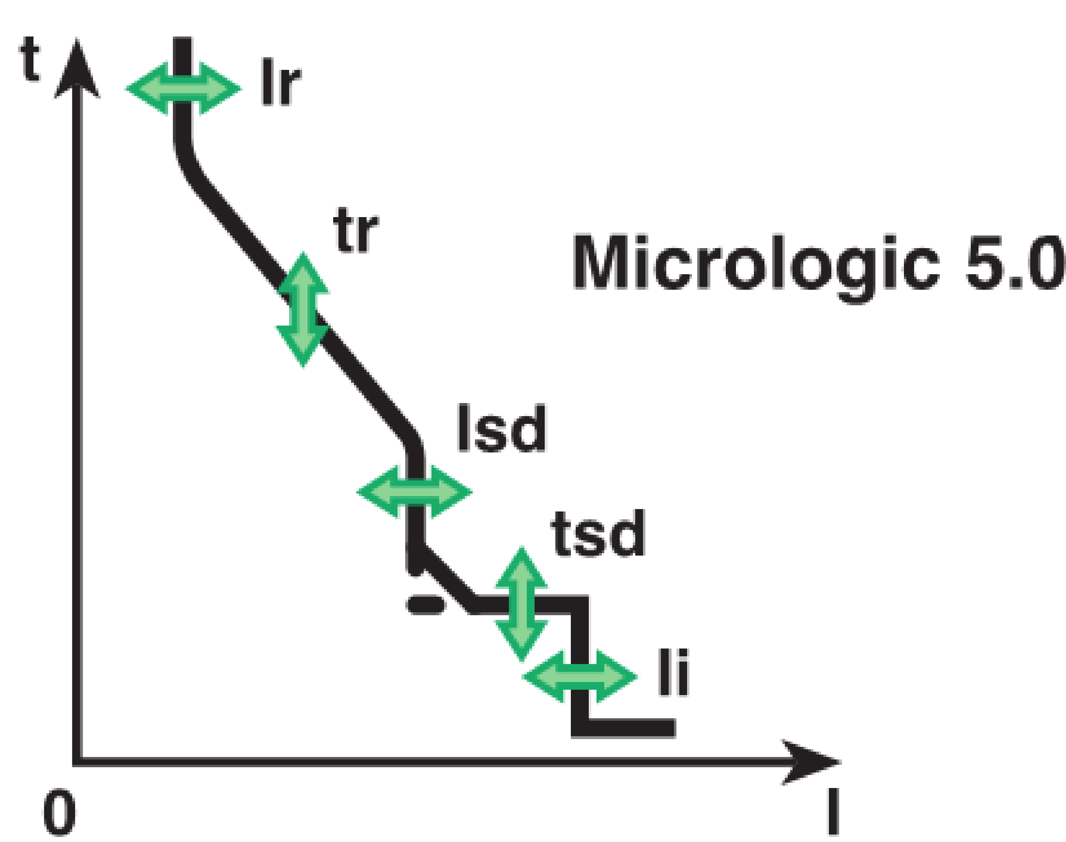


(1) long-time threshold and tripping delay
(2) overload alarm (LED)
(3) short-time pick-up and tripping delay
(4) instantaneous pick-up
(5) fixing screw for long-time rating plug
(6) test connector

Micrologic control units

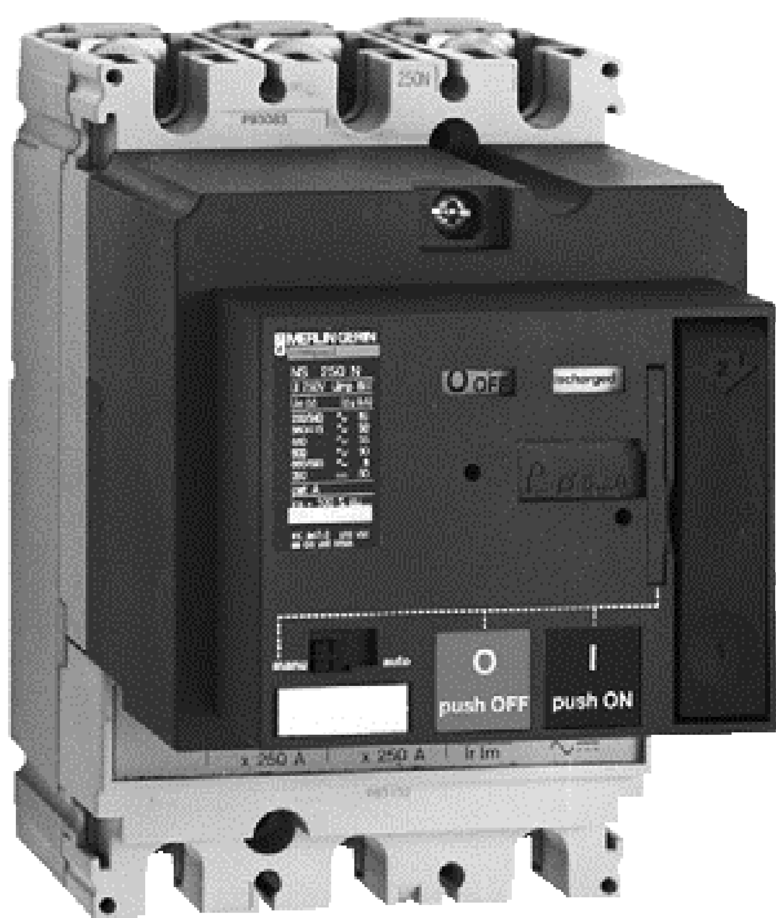
Long time		**Micrologic 2.0**		
current setting (A)	**Ir** = In x …	0.4	0.8	1
tripping between 1.05 and 1.20 x Ir		other ranges or disable by changing rating plug		
time delay (s) accuracy: 0 to - 30 %	**tr** at 1.5 x Ir	12.5	200	600
thermal memory		20 min. before & after tripping		
Instantaneous				
pick-up (A) accuracy: ± 10 %	**Isd** = Ir x …	1.5	4	10
time delay		fixed: 20 ms		
Long time		**Micrologic 5.0**		
current setting (A)	**Ir** = In x …	0.4	0.8	1
tripping between 1.05 and 1.20 x Ir		other ranges or disable by changing rating plug		
time delay (s) accuracy: 0 to - 30 %	**tr** at 1.5 x Ir	12.5	200	600
thermal memory		20 min. before & after tripping		
Short time				
pick-up (A) accuracy: ± 10 %	**Isd** = Ir x …	1.5	4	10
time delay (ms) at 10 x Ir	settings **I^2t Off**	0	0.4	
	I^2t On		0.4	
	tsd (max resettable time)	20	350	
	tsd (max break time)	80	500	
Instantaneous				
pick-up (A) accuracy: ± 10 %	**Ii** = In x …	2	8	Off
Ammeter		**Micrologic 2.0 A / 5.0 A**		
continuous current measurements		I1	I2	I3 / IN
from 20 to 200 % of In accuracy: 1.5 % (including sensors)		no auxiliary source (where I > 20 % In)		
maximeters		I1 max	I2 max	I3 max / IN max





Compact NS100N, fixed / FC, 36 kA

Rating	Trip unit type	
	Th.- magnetic	Electronic
	TM-D	STR22SE
A	**Ref.**	**Ref.**
16	**29635**	**–**
25	**29634**	**–**
40	**29633**	**29772**
63	**29632**	**–**
80	**29631**	**–**
100	**29630**	**29770**



NS160N with motor mechanism

Compact NS160N, fixed / FC, 36 kA

40	**30635**	**30773**
63	**30634**	**–**
80	**30633**	**–**
100	**30632**	**30771**
125	**30631**	**–**
160	**30630**	**30770**



NS250N

Compact NS250N, fixed / FC, 36 kA

40	**31637**	**31774**
63	**31636**	**–**
80	**31635**	**–**
100	**31634**	**31772**
125	**31633**	**–**
160	**31632**	**–**
200	**31631**	**–**
250	**31630**	**31770**

طرازات القواطع NS100, NS160 & NS250 H



NS250L

Compact NS100H, fixed / FC, 70 kA

Rating	Trip unit type	
	Th.- magnetic	Electronic
	TM-D	STR22SE
A	**Ref.**	**Ref.**
16	**29675**	–
25	**29674**	–
40	**29673**	**29792**
63	**29672**	–
80	**29671**	–
100	**29670**	**29790**

Compact NS160H, fixed / FC, 70 kA

40	**30675**	**30793**
63	**30674**	–
80	**30673**	–
100	**30672**	**30791**
125	**30671**	–
160	**30670**	**30790**

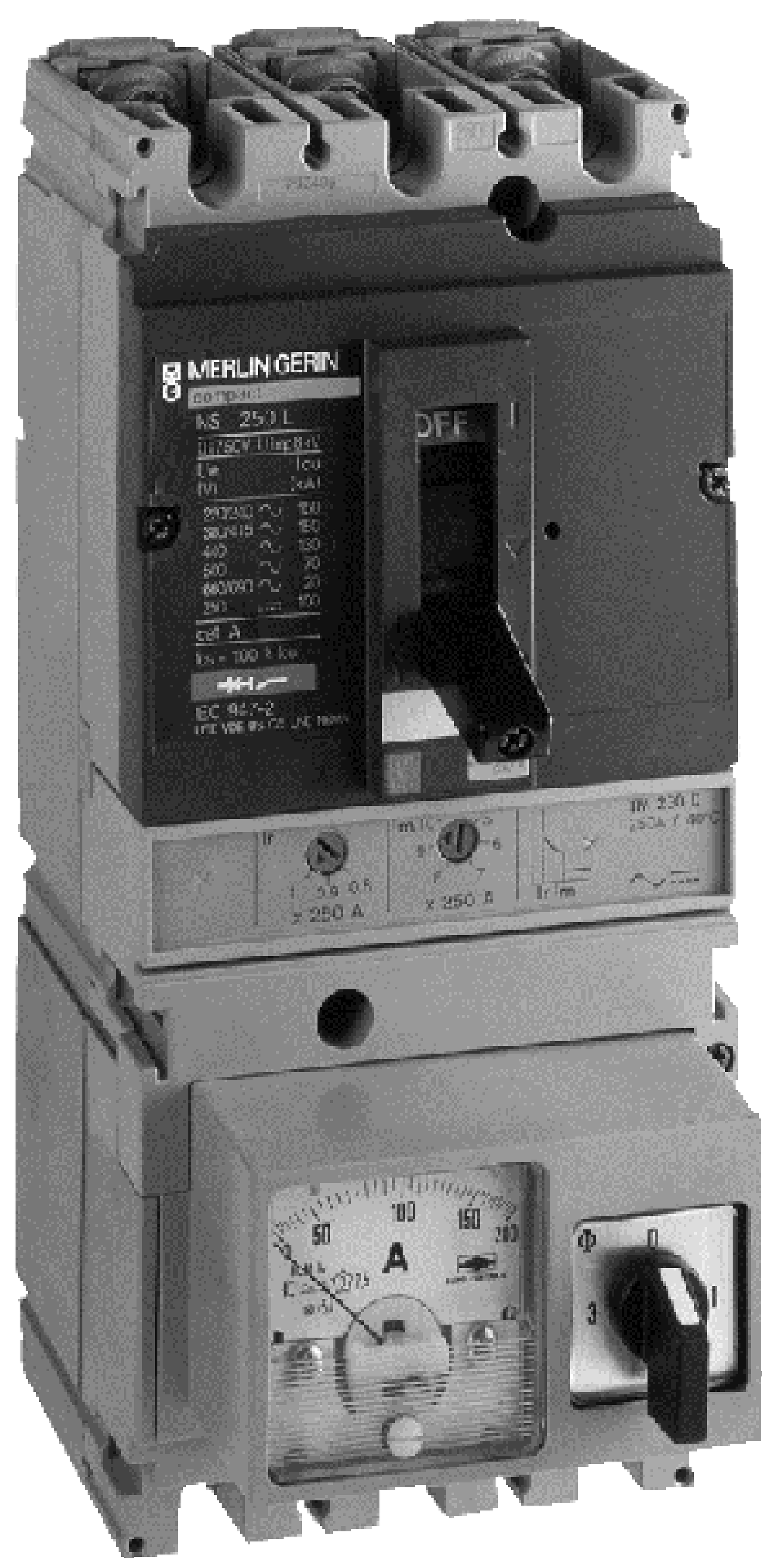


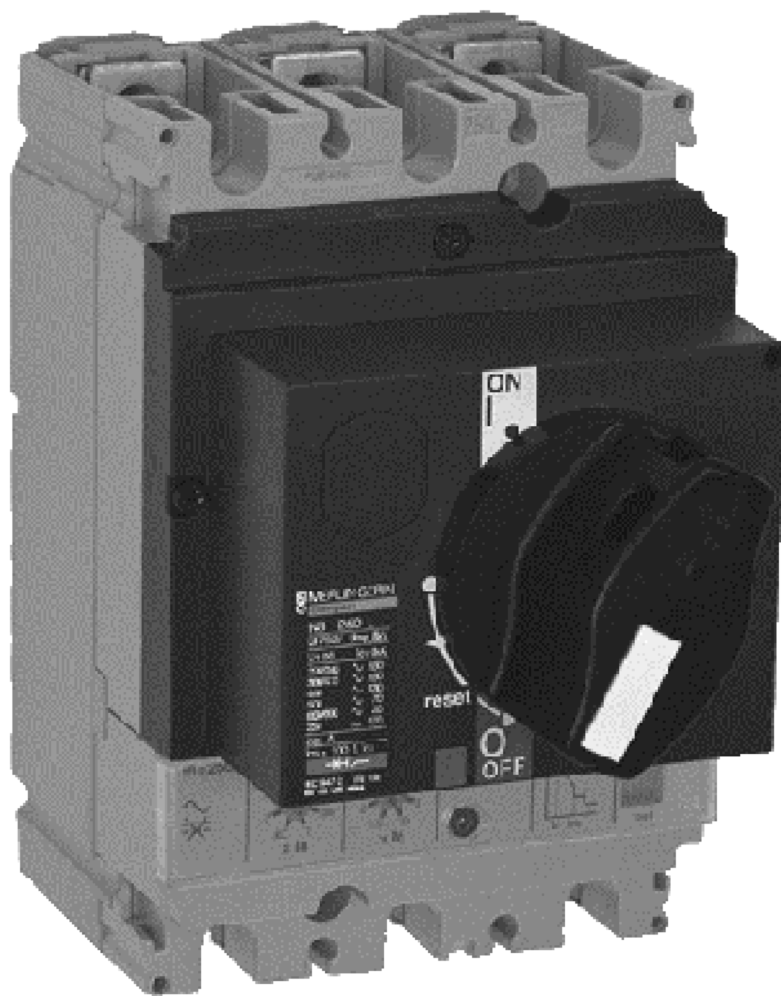
NS250H with
Vigi compact

Compact NS250H, fixed / FC, 70 kA

40	**31677**	**31794**
63	**31676**	–
80	**31675**	–
100	**31674**	**31792**
125	**31673**	–
160	**31672**	–
200	**31671**	–
250	**31670**	**31790**

NS100, NS160 & NS250 L طــــرازات الـقـواطـــع


NS160L with ammeter module


NS250L with rotary handle

Compact NS100L, fixed / FC, 150 kA

Rating	Trip unit type	
	Th.- magnetic	Electronic
	TM-D	STR22SE
A	**Ref.**	**Ref.**
16	**29715**	**–**
25	**29714**	**–**
40	**29713**	**29812**
63	**29712**	**–**
80	**29711**	**–**
100	**29710**	**29810**

Compact NS160L, fixed / FC, 150 kA

40	**30715**	**30813**
63	**30714**	**–**
80	**30713**	**–**
100	**30712**	**30811**
125	**30711**	**–**
160	**30710**	**30810**

Compact NS250L, fixed / FC, 150 kA

40	**31717**	**31814**
63	**31716**	**–**
80	**31715**	**–**
100	**31714**	**31812**
125	**31713**	**–**
160	**31712**	**–**
200	**31711**	**–**
250	**31710**	**31810**

طرازات القواطع NS400 & NS630 N, H, L



NS400N

Compact NS400N, fixed / FC, 50 kA

Rating	Electronic trip unit type	
	STR23SE	STR53UE
A	Ref.	Ref.
160…400	**32693**	**32699**

Compact NS400H, fixed / FC, 70 kA

160…400	**32695**	**32701**

Compact NS400L, fixed / FC, 150 kA

160…400	**32697**	**32703**



NS630L with voltage-presence indicator

Compact NS630N, fixed / FC, 50 kA

Rating	Electronic trip unit type	
	STR23SE	STR53UE
A	Ref.	Ref.
250…630	**32893**	**32899**

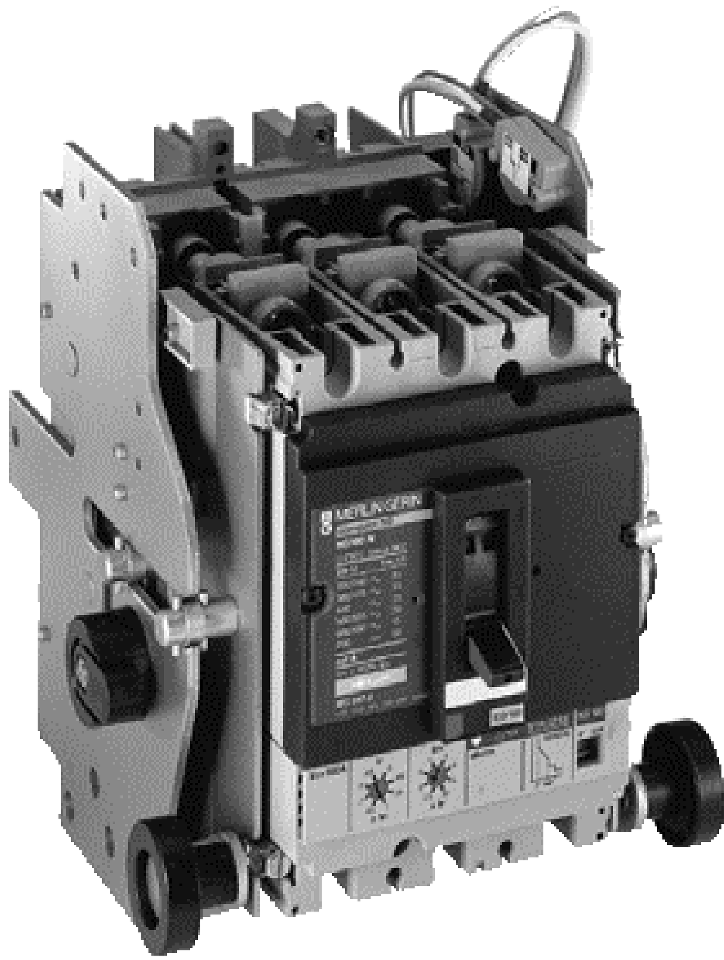
Compact NS630H, fixed / FC, 70 kA

250…630	**32895**	**32901**

Compact NS630L, fixed / FC, 150 kA

250…630	**32897**	**32903**

إضـــافـــات لـلـقــاطـــع Compact NS



Compact NS on a withdrawable chassis

Plug - in configuration [1]

Description		Ref.
Kit for Compact		**29289**
comprising:		
3P base	**1 x 29266**	
safety trip	**1 x 29270**	
2 short terminal shields 3P	**1 x 29321**	
3 power connections	**3 x 29268**	

Withdrawable configuration [2]

Description		Ref.
Kit for Compact		**29299**
comprising:		
plug - in kit 3P	**1 x 29289**	
fixed part of chassis	**1 x 29282**	
moving part of chassis	**1 x 29283**	

(1) Plug - in configuration = fixed / FC device + plug - in kit.
(2) Withdrawable configuration = fixed / FC device + withdrawable kit.

NS100, NS160 & NS250 N, H, L إضافات للقواطع


Auxiliary switch

Connections accessories

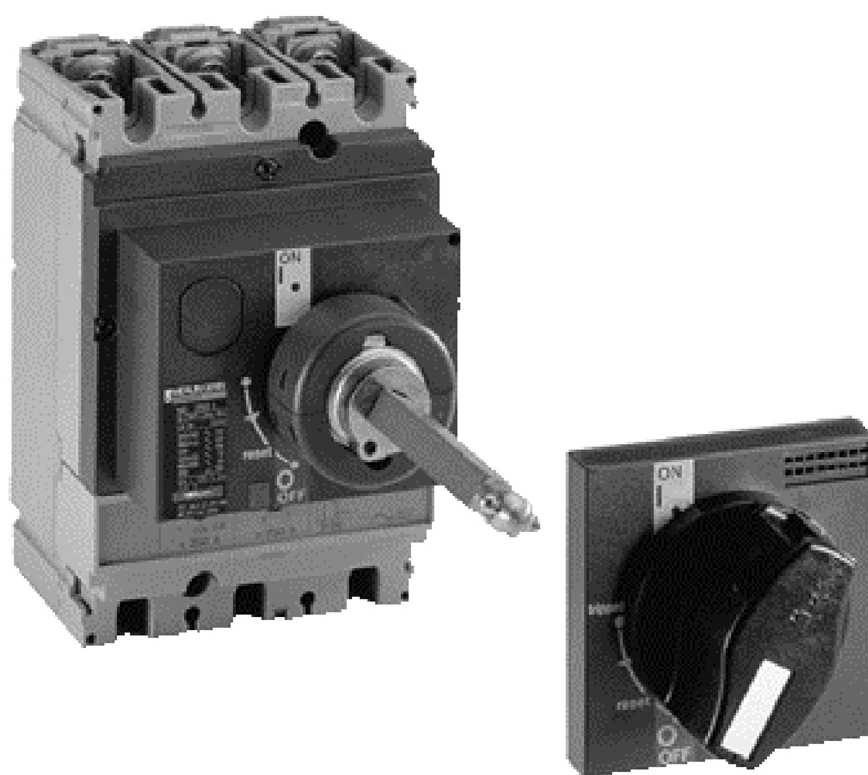
Description	Type	Ref.
Terminal shields 3P	short (1 pair)	**29321**
	long (1 pair)	**29323**
	6 phase barriers	**29329**
	2 insulating screens (fixed breaker)	**29330**

Auxiliary switch

Changeover	OF/SD/SDE/SDV	**29450**
	SDE adaptor for trip unit TM or MA	**29451**

Voltage releases, AC 50/60 Hz

	V	MX	MN
AC 50/60 Hz	110/130	**29386**	**29406**
	200/240	**29387**	**29407**
	380/440	**29388**	**29408**
MN with time delay	220/240 Va.c.		**29422**

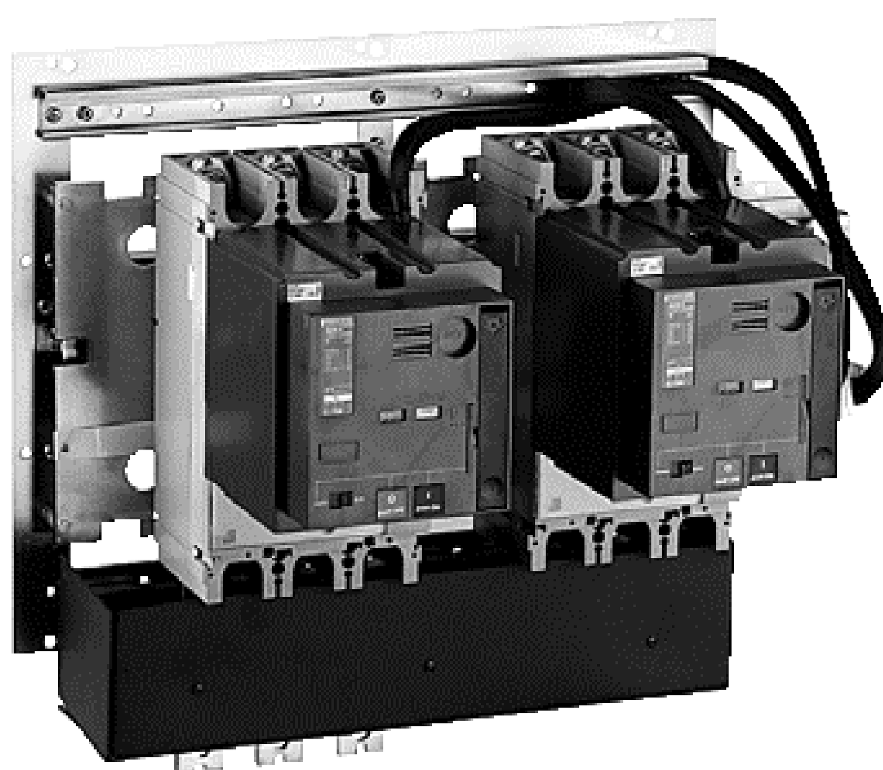

Rotary handle (extended)

Motor mechanism module, with SDE adaptor

	V	MT100/160	MT250
AC 50/60 Hz	110/130	**29433**	**31540**
	200/240	**29434**	**31541**
	380/440	**29435**	**31542**

Rotary handles

Description	Ref.
Direct rotary standard black handle	**29337**
Standard extended rotary handle	**29338**
Locking devices	**29344**
Keylocks Ronis 1351.500	**41940**


Remote controlled source changeover

Remote controlled source changeover

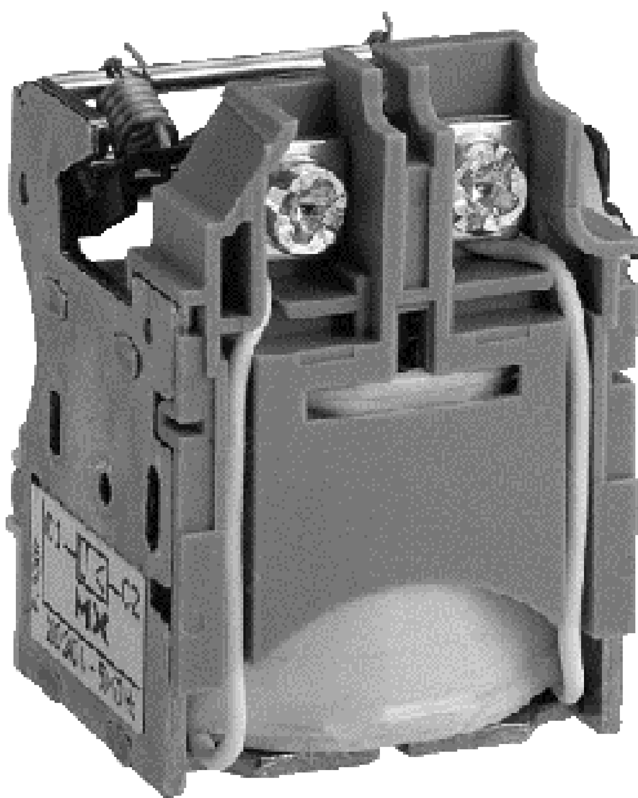
Toggle locking device for 3 padlocks	removable	**29370**
	fixed	**29371**
Mechanical interlocking for C.B.	with rotary handles	**29347**
	with toggles	**29354**

Connections accessories

Description	Type	Ref.
Terminal shields 3P	short, 45 mm (1 pair)	**32562**
	long, 45 mm (1 pair)	**32564**
	6 phase barriers	**32570**
	2 insulating screens 52.5 mm pitch (fixed C.B.)	**32576**

Auxiliary switch

Changeover	OF/SD/SDE/SDV	**29450**
	SDE adaptor for trip unit TM or MA	**29451**



MX or MN voltage release

Voltage releases, AC 50/60 Hz

	V	MX	MN
AC 50/60 Hz	110/130	**29386**	**29406**
	200/240	**29387**	**29407**
	380/440	**29388**	**29408**
MN with time delay	220/240 Va.c.		**29422**

Motor mechanism module, with SDE adaptor

	V	MT400	MT630
AC 50/60 Hz	110/130	**32640**	**32840**
	200/240	**32641**	**32841**
	380/440	**32642**	**32842**

Rotary handles

Description	Ref.
Direct rotary standard black handle	**32597**
Standard extended rotary handle	**32598**
Locking devices	**32604**
Keylocks Ronis 1351.500	**41940**



Toggle locking device

Locks, Interlocking

Toggle locking device for 3 padlocks	removable	**29370**
	fixed	**32631**
Mechanical interlocking for C.B.	with rotary handles	**29347**
	with toggles	**32614**

NS630b to NS1000 N, H, L, LB [1] طرازات القـواطـع


NS630b N, fixed

Compact NS630b N, fixed / FC, 50 kA		
Rating	Micrologic trip unit type	
	2.0	5.0
A	**Ref.**	**Ref.**
250…630	**33460**	**33546**
Compact NS630b H, fixed / FC, 70 kA		
250…630	**33461**	**33547**
Compact NS630b L, fixed / FC, 150 kA		
250…630	**33462**	**33548**
Compact NS800 N, fixed / FC, 50 kA		
320…800	**33466**	**33552**
Compact NS800 H, fixed / FC, 70 kA		
320…800	**33467**	**33553**
Compact NS800 L, fixed / FC, 150 kA		
320…800	**33468**	**33554**
Compact NS1000 N, fixed / FC, 50 kA		
400…1000	**33472**	**33558**
Compact NS1000 H, fixed / FC, 70 kA		
400…1000	**33473**	**33559**
Compact NS1000 L, fixed / FC, 150 kA		
400…1000	**33474**	**33560**


NS1000 H, motorized

(1) References for NS630b & NS800 with LB performance, please consult us.

طــــرازات الـقــواطـــع NS1250 & NS1600 N, H



NS1600 H with toggle locked using padlocks

Compact NS1250N, fixed / FC, 50 kA

Rating	Micrologic trip unit type	
	2.0	5.0
A	Ref.	Ref.
500…1250	**33478**	**33564**

Compact NS1250H, fixed / FC, 70 kA

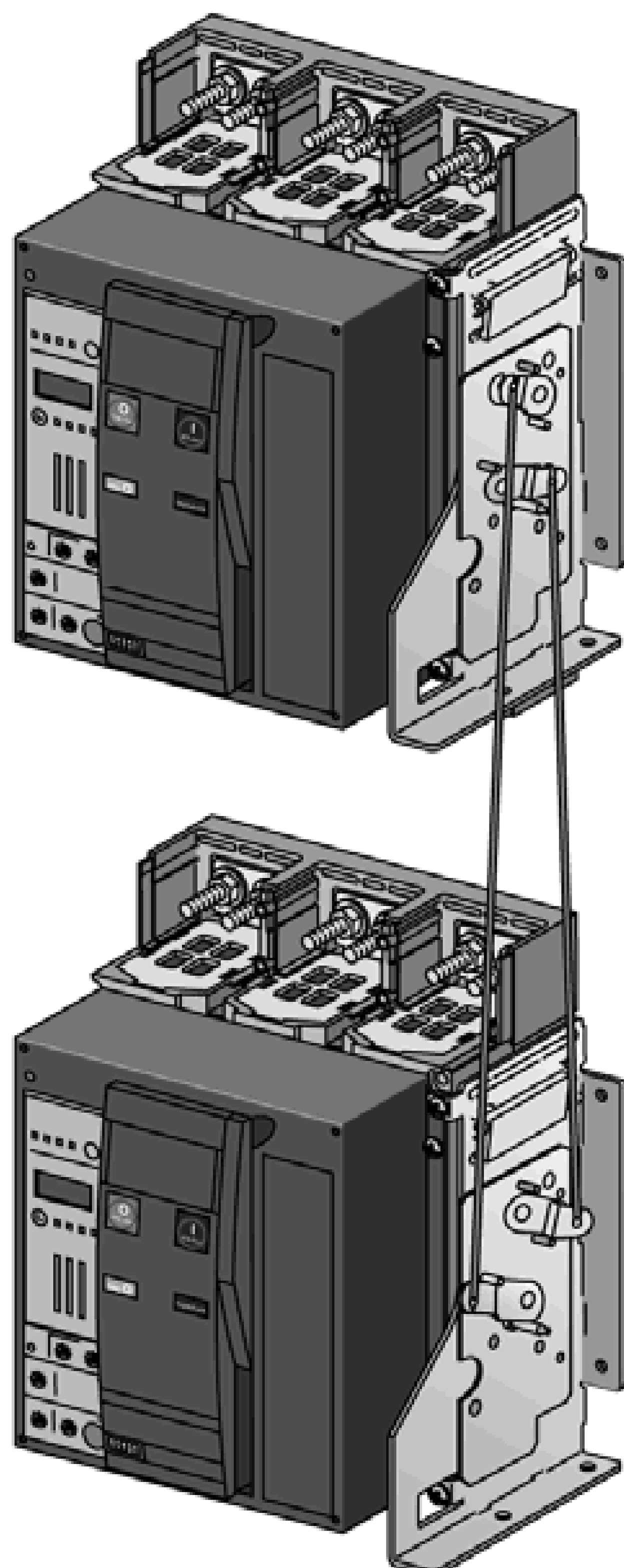
500…1250	**33479**	**33565**

Compact NS1600N, fixed / FC, 50 kA

630…1600	**33482**	**33568**

Compact NS1600H, fixed / FC, 70 kA

630…1600	**33483**	**33569**



NS1250 N to NS1600 N interlocking by rods

NS630b to NS1600, 3P إضـافـــات لـلـقــواطـــع



OF, SD and SDE changeover contacts

Electrical auxiliaries, fixed type

Auxiliary switches (changeover)	OF, SD, SDE		**29450**
Voltage releases	**Va.c. 50 Hz**	**MX**	**MN**
	200/250	**33662**	**33671**
	380/480	**33664**	**33673**



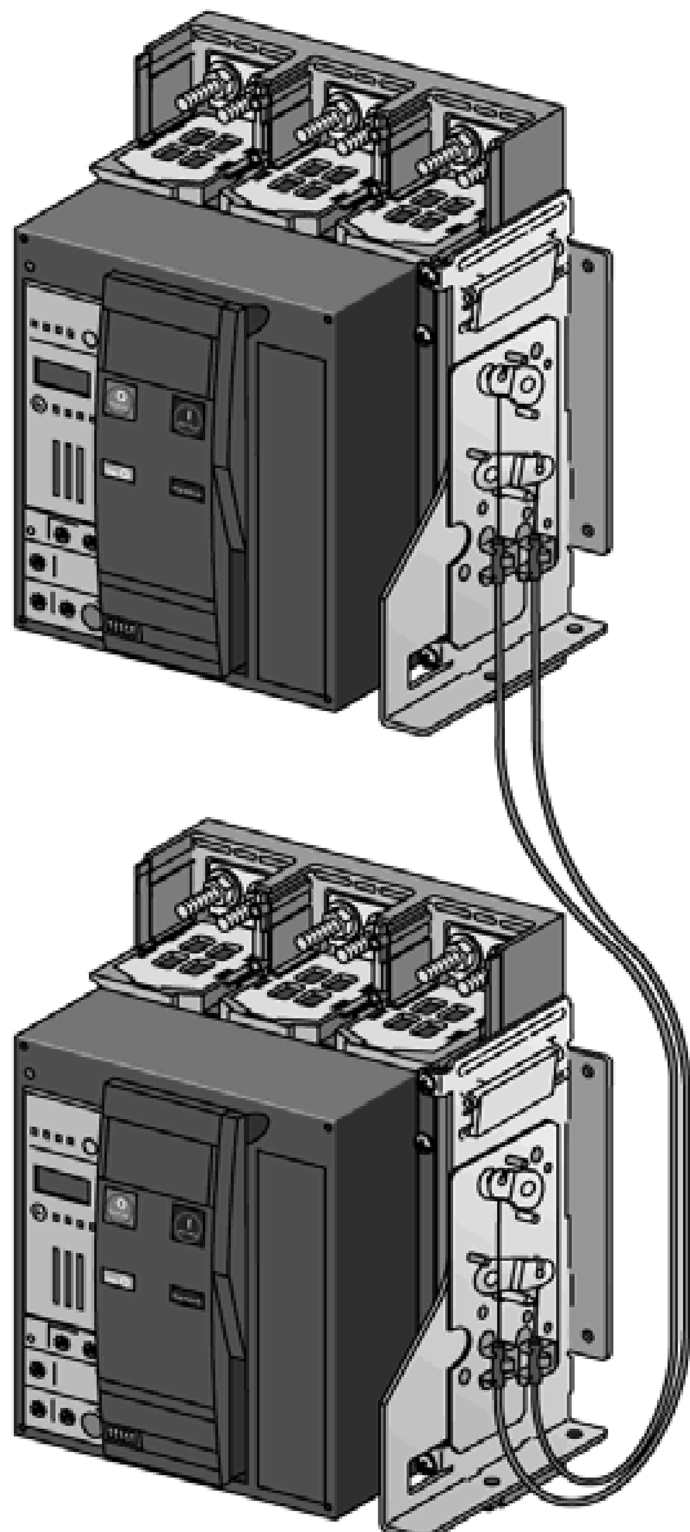
MX voltage release

Electrical auxiliaries, drawable type

Auxiliary switches (changeover)	OF		**33801**
	SD		**33800**
Voltage releases	**Va.c. 50 Hz**	**MX**	**MN**
	200/250	**33813**	**33822**
	380/480	**33815**	**33824**

Rotary handle (manually opeated devices)

Description	Ref.
Direct rotary handle	
Standard black handle	**33863**
Locking by Ronis keylocks (OFF position)	**33870**
Locking by Ronis keylocks (OFF & ON)	**33872**
Keylock kit (without keylocks)	**33868**
Mechanical interlocking for 2 devices with extended rotary handles	**33890**
Extended rotary handle	
Black handle	**33878**
Telescopic (for chassis-mounted devices)	**33880**

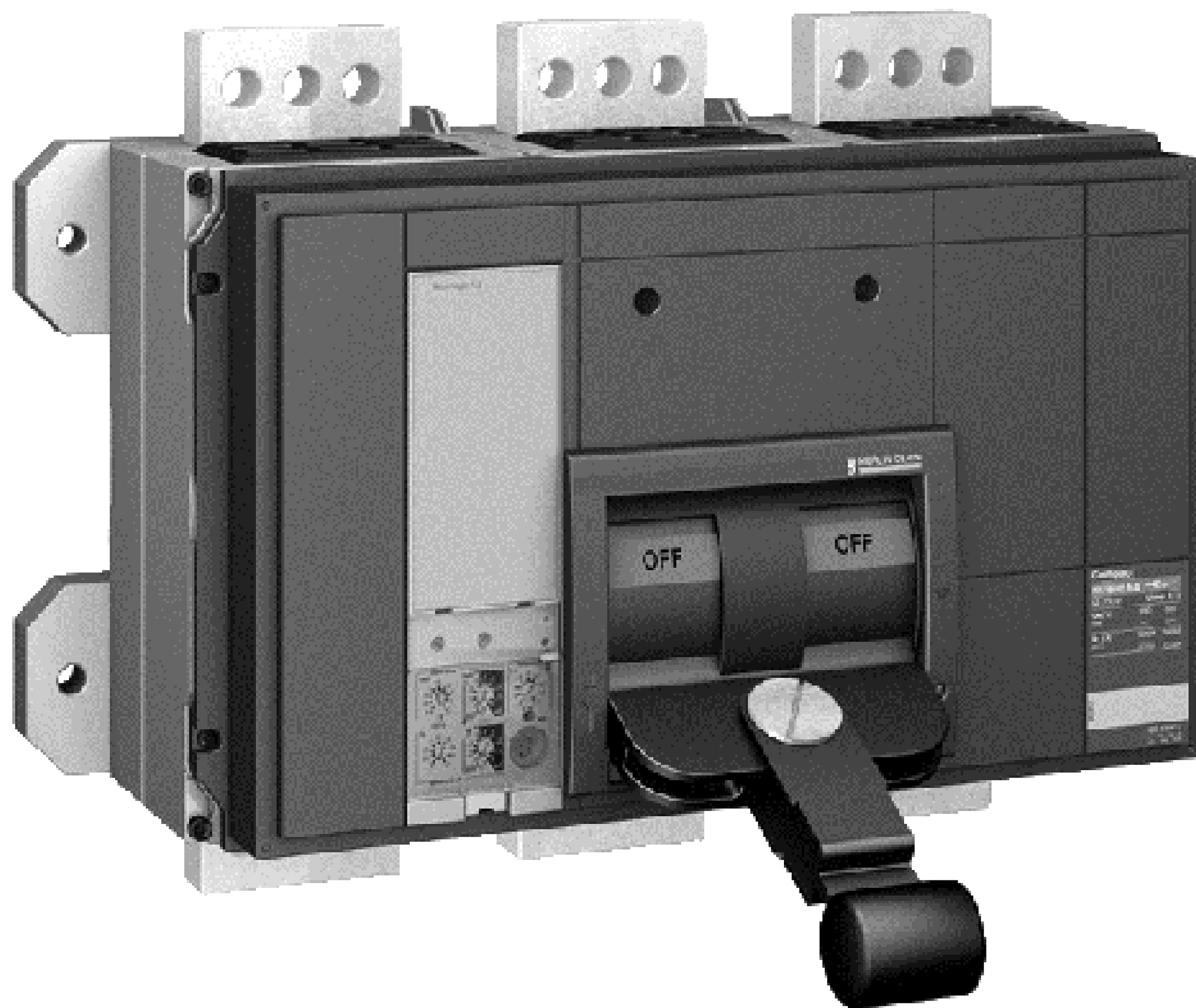


Interlocking by cables

Mechanical interlocking for source changeover

Interlocking using connecting rods	
2 Compact fixed devices	**33910**
2 Compact withdrawable devices	**33913**
Interlocking using cables	
2 Compact fixed devices	**33911**
2 Compact withdrawable devices	**33914**
1 Compact fixed + 1 Compact withdrawable	**33915**

طرازات و إضافات للقواطع NS1600b to NS3200 N, H



NS3200 H

Compact NS without trip unit, N type

Type	Rating	
	A	**Ref.**
NS1600b N	630…1600	**34000**
NS2000 N	800…2000	**34006**
NS2500 N	1000…2500	**34012**
NS3200 N	1250…3200	**34018**



OF, SD and SDE changeover contacts

Compact NS without trip unit, H type

NS1600b H	630…1600	**34001**
NS2000 H	800…2000	**34007**
NS2500 H	1000…2500	**34013**
NS3200 H	1250…3200	**34019**



MX voltage release

Electrical auxiliaries

Auxiliary switches (changeover)	OF, SD, SDE		**29450**
Voltage releases	**Va.c. 50 Hz**	**MX**	**MN**
	200/250	**33662**	**33671**
	380/480	**33664**	**33673**

Vigirex protection relays المواصفات العامة

Vigirex protection relays RH10, RH21 and RH99

	RH10	RH21	RH99
Functions			
Local indications	■	■	■
Remote ind., hard-wired	–	–	–
Display of measurement	–	–	–
Mounting			
DIN rail	■	■	■
Front-panel mount	■	■	■
Rated operational voltage			
1 DC, 12…48 V	■	■	■
1 DC, 24…130 V and AC 48 V	–	–	–
6 AC, 12…525 V	■	■	■
4 AC, 48…415 V	–	–	–
Thresholds			
Fault (IΔn)	1 fixed 0.03…1 A	2 settings 0.03 or 0.3 A	9 settings 0.03…30 A
Alarm	–	–	–
Time delays			
Fault	Inst.	Inst. for IΔn = 0.03 A 1 setting inst. or 0.06 sec for IΔn = 0.3 A	9 settings inst. to 4.5 sec
Alarm	–	–	–
Sensors Merlin gerin			
Toroids A, OA, E (up to 630 A)	■	■	■
Rectangular sensors (up to 3200 A)	■	■	■

Vigirex protection relays RH197P and RHUs / RHU

	RH197P	RHUs or RHU
Functions		
Local indications	■	■
Remote ind., hard-wired	■	■
Display of measurement	■ (1)	■
Mounting		
DIN rail	–	–
Front-panel mount	■	■
Rated operational voltage		
1 DC, 12…48 V	–	–
1 DC, 24…130 V and AC 48 V	■	–
6 AC, 12…525 V	–	–
4 AC, 48…415 V	■	■
Thresholds		
Fault (IΔn)	19 settings 0.03…30 A	1 adjustable 0.03…30 A
Alarm	Fixed 50 % IΔn	1 adjustable 0.015…30 A
Time delays		
Fault	7 settings inst. to 4.5 sec	1 adjustable inst. to 4.5 sec
Alarm	Inst.	1 adjustable inst. to 4.5 sec
Sensors Merlin gerin		
Toroids A, OA, E (up to 630 A)	■	■
Rectangular sensors (up to 3200 A)	■	■

(1) On a bargraph.

Vigirex monitoring relays المواصفات العامة

Vigirex monitoring relays RH99 and RMH

	RH99	RMH
Functions		
Local indications	■	■
Remote ind., hard-wired	■	■
Display of measurement	–	■ (1)
Mounting		
DIN rail	■	–
Front-panel mount	■	■
Rated operational voltage		
1 DC, 12…48 V	■	–
1 DC, 24…130 V and AC 48 V	–	–
6 AC, 12…525 V	■	–
4 AC, 48…415 V	–	220…240 Va.c.
Thresholds		
Alarm	9 settings 0.03…30 A	1 adjustable / channel 0.03…30 A
Pre-alarm	–	1 adjustable / channel 0.015…30 A
Time delays		
Alarm	9 settings inst. to 4.5 sec	1 adjustable / channel inst. to 5 sec
Pre-alarm	–	1 adjustable / channel inst. to 5 sec
Sensors Merlin gerin		
Toroids A, OA, E (up to 630 A)	■	■
Rectangular sensors (up to 3200 A)	■	■

(1) 12 measurement channels. Mandatory with an RM12T (multiplexing for the 12 toroids).

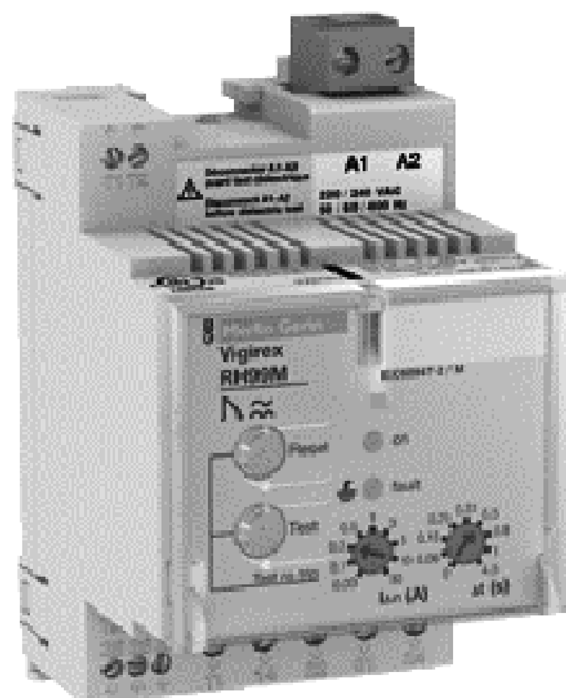
ريليهات للحماية ضد التسرب الأرضي

Vigirex protection relays طرازات الريليهات


RH10M



RH21P


RH99M

RH10 with local manual fault reset [1]

Sensitivity (instantaneous)	DIN rail mounting **RH10M**	Front-panel mounting **RH10P**
A	**Ref.**	**Ref.**
0.03	**56130**	**56230**
0.05	**56131**	**56231**
0.1	**56132**	**56232**
0.15	**56133**	**56233**
0.25	**56134**	**56234**
0.3	**56135**	**56235**
0.5	**56136**	**56236**
1	**56137**	**56237**

RH21 with local manual fault reset [1]

Sensitivity	**RH21M**	**RH21P**
0.03 A - inst., 0.3 A inst. or with 0.06 sec time delay	**56163**	**56263**

RH99 with local manual fault reset [1]

Sensitivity	**RH99M**	**RH99P**
0.03…30 A - inst. or with 0…4.5 sec time delay	**56173**	**56273**

(1) Power supply 220 to 240 Va.c. at 50 / 60 / 400 Hz. For other voltage supply, please consult us

Vigirex protection relays طرازات الريليهات



RH197P



RHUs / RHU

RH197 with local manual or automatic fault reset (1)

Sensitivity	RH197P
	Ref.
Alarm: 50 % of fault threshold - inst. Fault: 0.03…30 A - inst. or with 0…4.5 sec time delay	**56507**
Alarm: 100 % of fault threshold - inst. Fault: 0.03…30 A - inst. or with 0…4.5 sec time delay	**56512**

RHUs with local manual fault reset (1)

Sensitivity	RHUs
	Ref.
Alarm: 0.015…30 A - inst. or with 0…4.5 sec time delay Fault: 0.03…30 A - inst. or with 0…4.5 sec time delay	**28573**

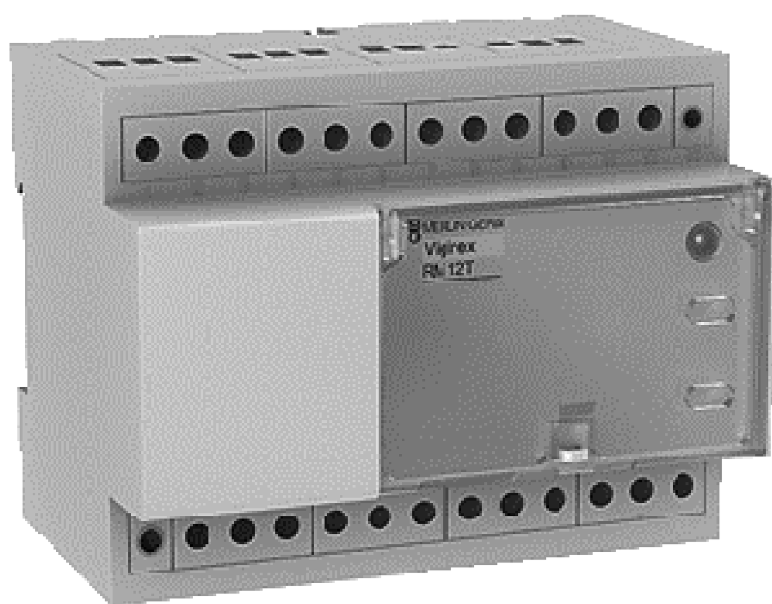
RHU with local manual fault reset (communicating) (1)

Sensitivity	RHU
	Ref.
Alarm: 0.015…30 A - inst. or with 0…4.5 sec time delay Fault: 0.03…30 A - inst. or with 0…4.5 sec time delay	**28560**

(1) Power supply 220 to 240 Va.c. at 50 / 60 / 400 Hz. For other voltage supply, please consult us

Vigirex monitoring relays طرازات الريليهات


RH99P


RM12T


RMH

RH99 with automatic fault reset (1)

Sensitivity	DIN rail mounting RH99M	Front-panel mounting RH99P
	Ref.	**Ref.**
0.03 A - inst., 0.1…30 A - inst. or with 0…4.5 sec time delay	**56193**	**56293**

RMH & multiplexer RM12T (communicating) (1)

Sensitivity	**RM12T**	**RMH**
Pre - Alarm: 0.015…30 A - inst. or with 0…5 sec time delay Alarm: 0.03…30 A - inst. or with 0…5 sec time delay	**28566**	**28563**

(1) Power supply 220 to 240 Va.c. at 50 / 60 / 400 Hz. For other voltage supply, please consult us

Associated toroids and rectangular sensors



IA80



POA



Rectangular sensor

Closed toroids, A - type

Type	Rated operational current - Ie	Inside diameter	
	A	**mm**	**Ref.**
TA30	65	30	**50437**
PA50	85	50	**50438**
IA80	160	80	**50439**
MA120	250	120	**50440**
SA200	400	200	**50441**
GA300	630	300	**50442**

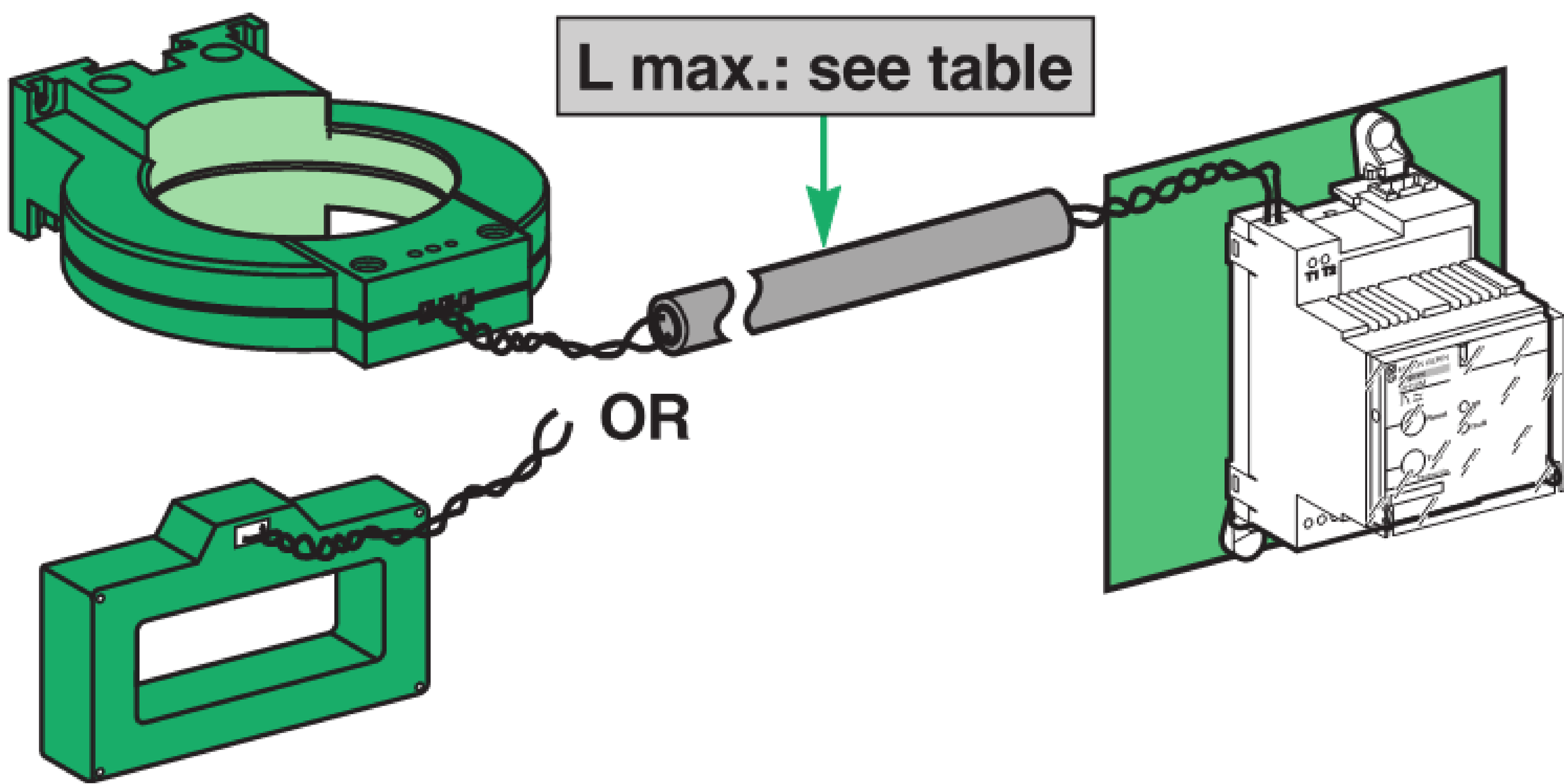
Split toroids, OA - type

POA	85	46	**50485**
GOA	250	110	**50486**

Rectangular sensors

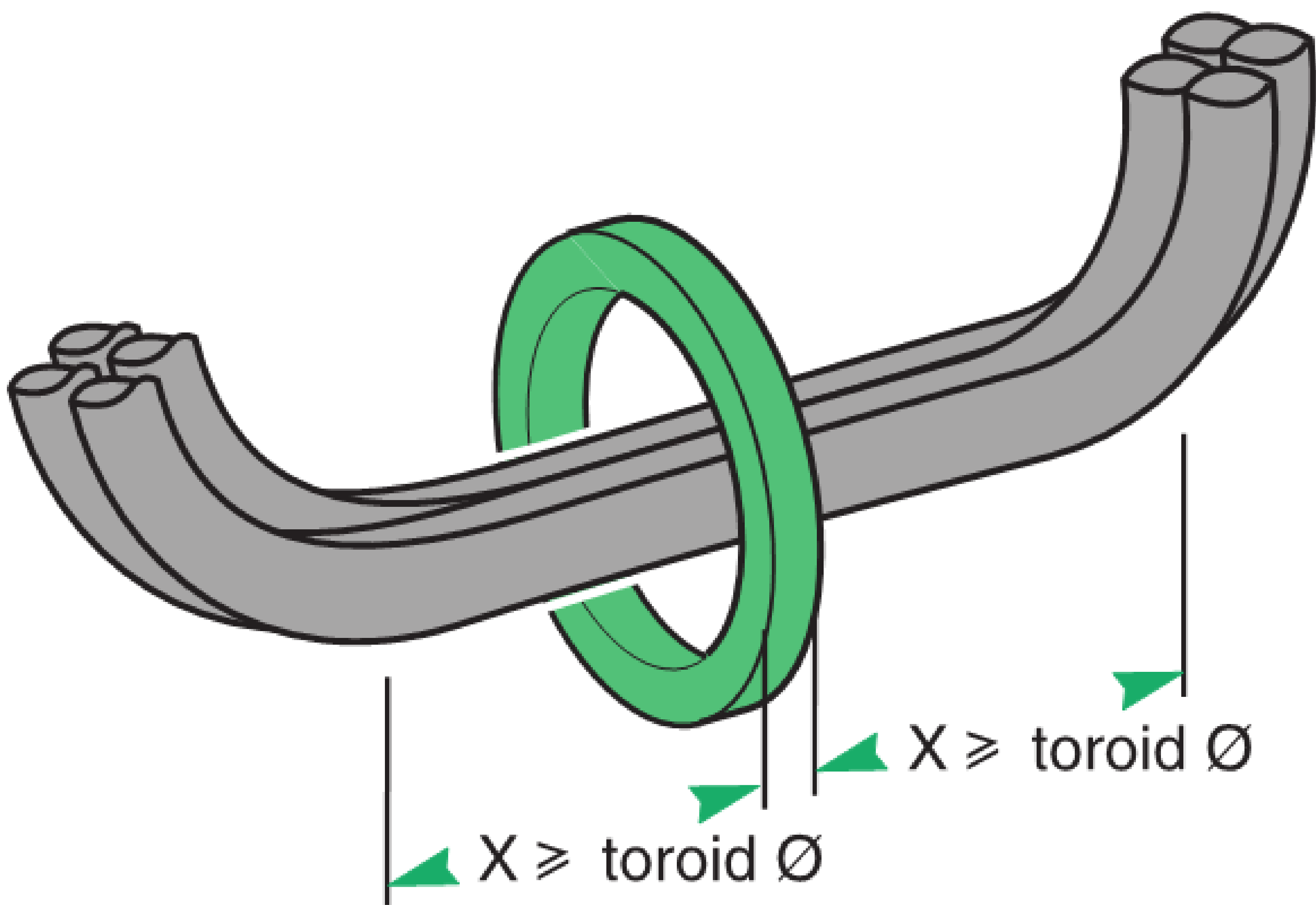
Inside diameter	Rated operational current - Ie	
mm	**A**	**Ref.**
280 x 115	1600	**56053**
470 x 160	3200	**56054**

Toroids & sensors التركيب و التوصيل



Connection between Vigirex relays and sensors

Type	Cross-section (Cu)	Max. length
	mm²	**m**
Toroids	0.22	18
(wire size for resistance	0.75	60
R max = 3 Ω)	1	80
	1.5	100
Rectangular sensors	0.5 min / 2.5 max	10



- **Cable type must be standard twisted pair and not to be run alongside power cables**
- **Do not bend cables near the sensors**

Selection of toroids according to circuit power

Rated operational current - Ie	Max. cross-section per phase	Toroids
A	**mm²**	**Type**
65	16	TA30
85	25	PA50 or POA
160	70	IA80
250	120	MA120 or GOA
400	2 x 185	SA200
630	2 x 240	GA300
1600	4 x 240	280 x 115 mm

منتجات تُثبَّت علي DIN rail

الخواص المميزة

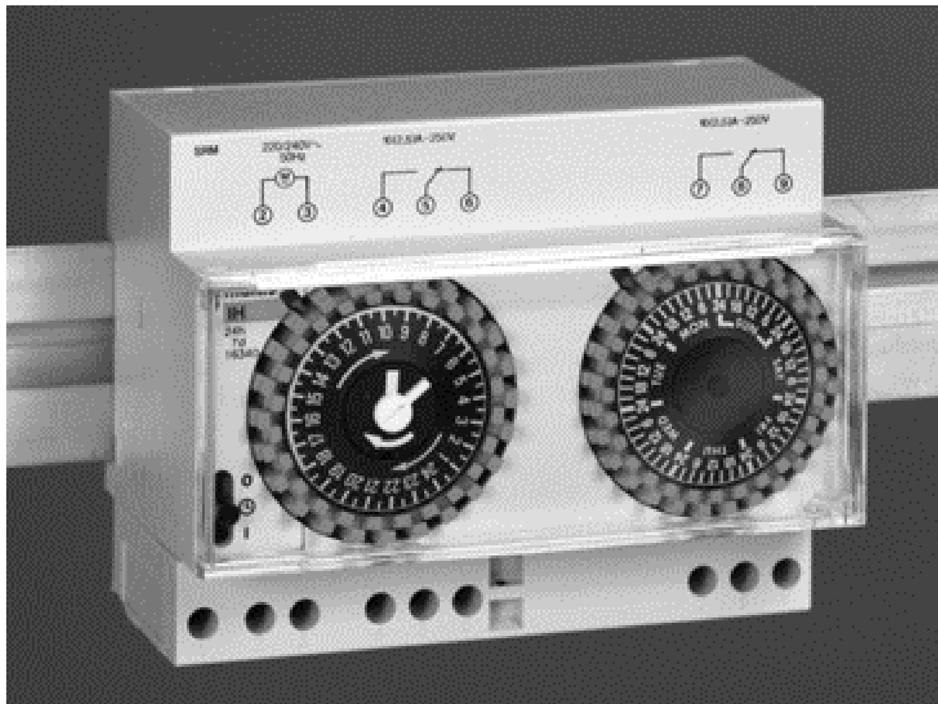
نظام الـ Multi 9

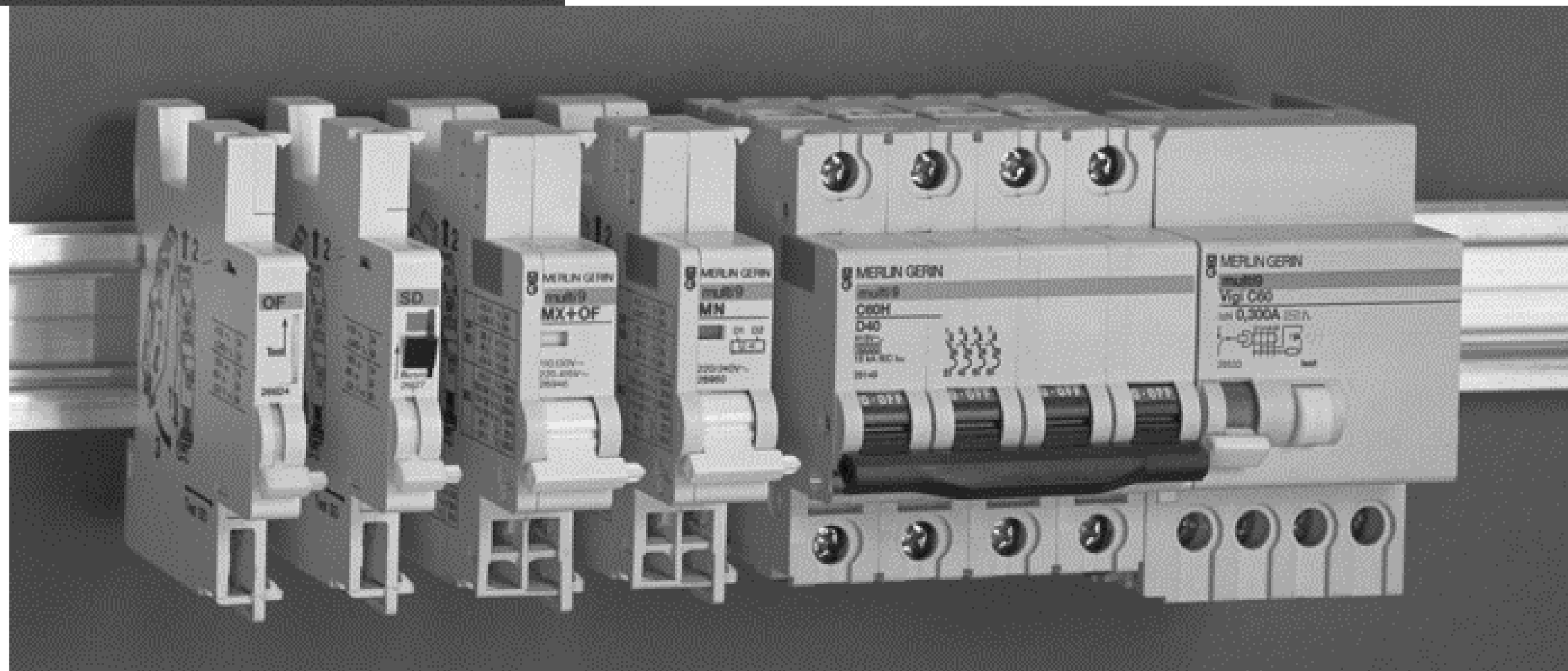
أبعاد موحدة

Multi 9 ليس فقط إسماً لبعض المنتجات ، ولكنه يعني أن جميع هذه المنتجات عرضها يساوى ٩ مم أو مضاعفاتها و هذا يساعد على معرفة عرض أى منتج و بالتالى حساب حجم لوحة الكهرباء المطلوبة .

التثبيت

جميع منتجات الـ Multi 9 تثبت على أوميجا بار (DIN rail) و هو نظام عالمي لتثبيت منتجات التوزيع النهائي Final distribution التي تتبع المواصفات القياسية IEC . كما أن جميع منتجات الـ Multi 9 يمكن تثبيتها أفقياً أو رأسياً بدون أن يؤثر ذلك على إمكانياتها أو أدائها .







القـواطـع المُـنـمـنـمـة K60N

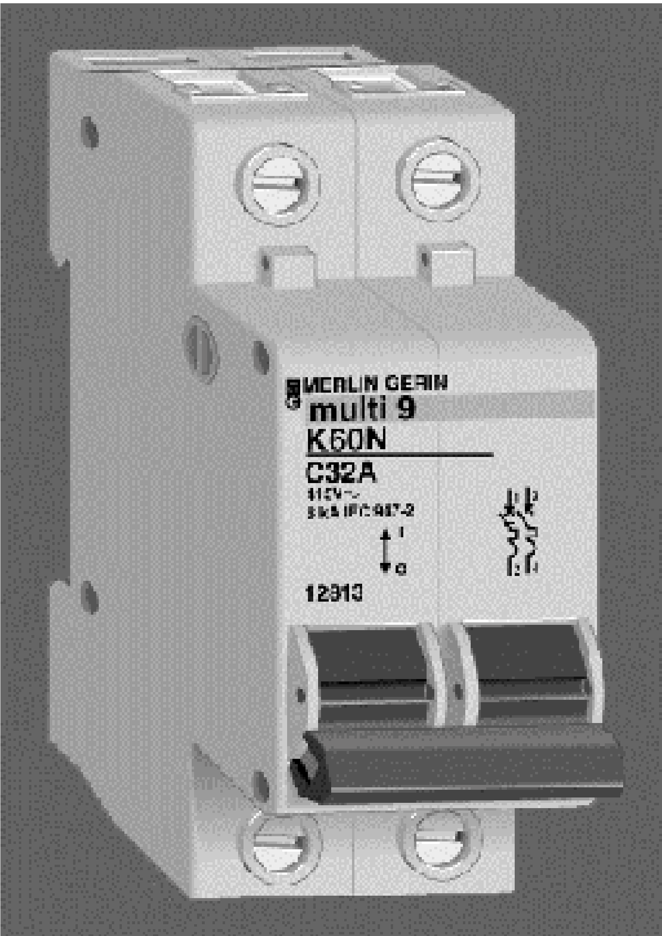


K60N - 1P

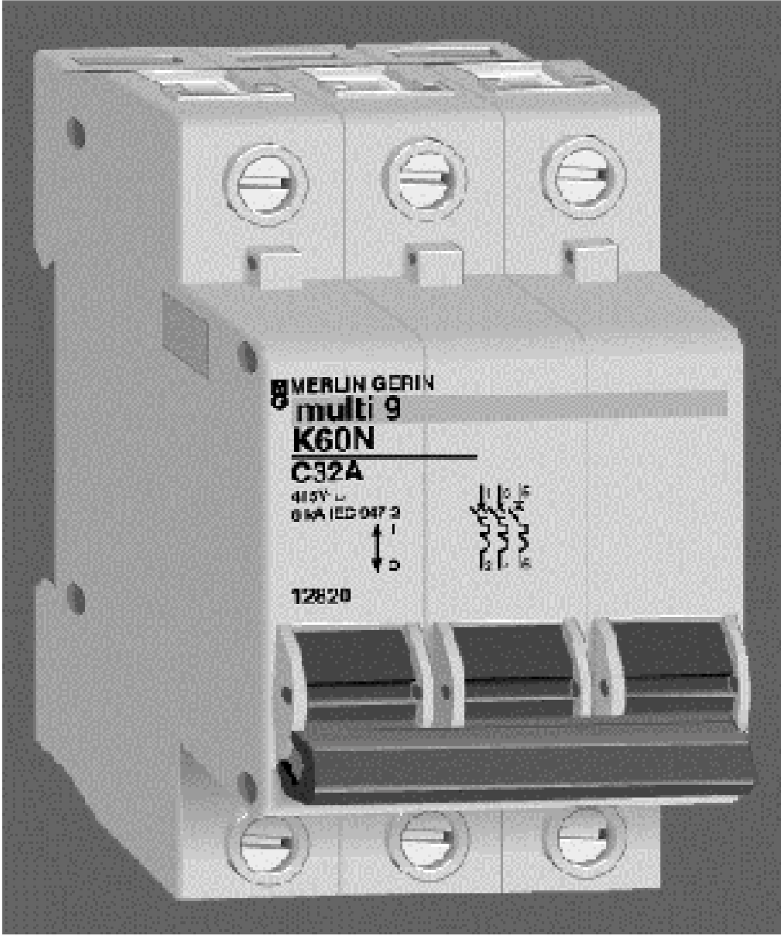
IEC 60898: 6 kA

K60N - 1P, C curve

Type	Rating	
	A	**Ref.**
K60N	6	**61100**
	10	**61101**
	16	**61102**
	20	**61103**
	25	**61104**
	32	**61105**
	40	**61106**



K60N - 2P



K60N - 3P

IEC 60898: 6 kA

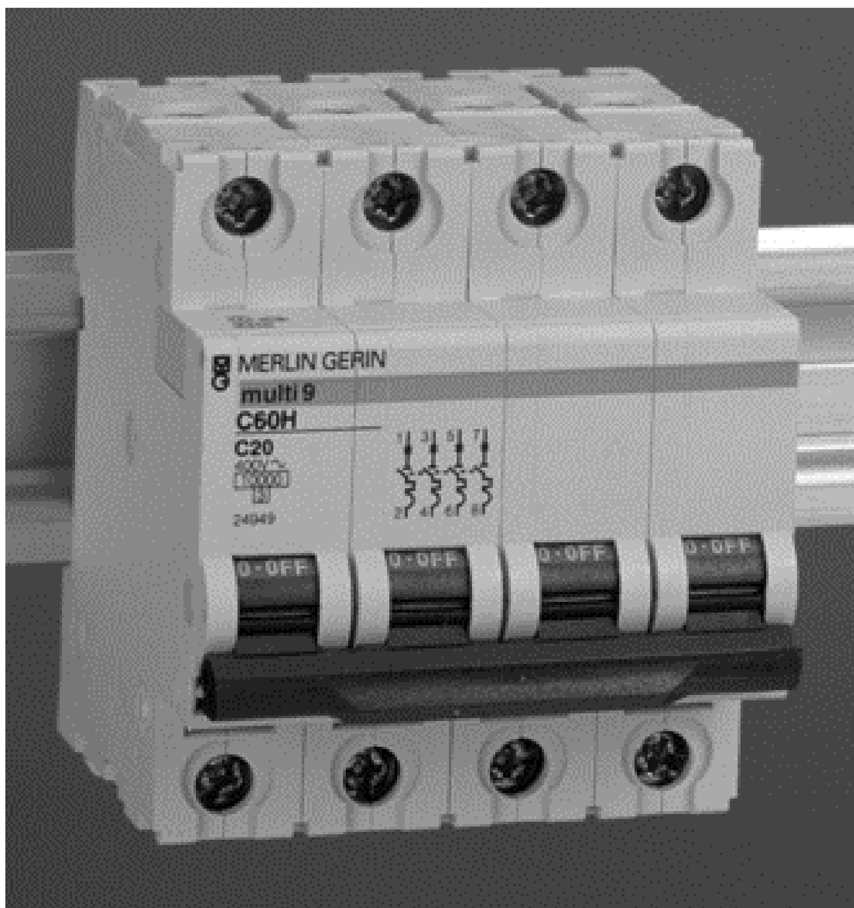
K60N - 2P, 3P, 4P, C curve

Type	Rating	Nb. of poles		
		2P	3P	4P
	A	**Ref.**	**Ref.**	**Ref.**
K60N	6	**61109**	**61118**	**61127**
	10	**61110**	**61119**	**61128**
	16	**61111**	**61120**	**61129**
	20	**61112**	**61121**	**61130**
	25	**61113**	**61122**	**61131**
	32	**61114**	**61123**	**61132**
	40	**61115**	**61124**	**61133**

الـقــواطــع الـمُـنـمـنـمـة C60N & C60H



C60N - 1P



C60H - 4P

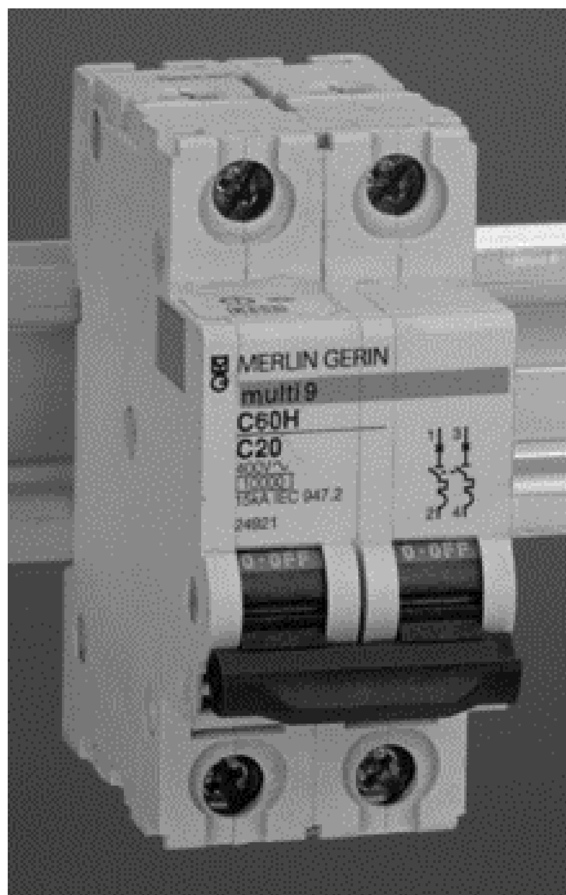
C60N - 1P, 2P, 3P, 4P - C curve, IEC 60947- 2: 10 kA

Type	Rating	Nb. of poles			
		1P	2P	3P	4P
	A	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.
C60N	1	**60862**	**60875**	**60888**	**60901**
	2	**60863**	**60876**	**60889**	**60902**
	3	**60864**	**60877**	**60890**	**60903**
	6	**60866**	**60879**	**60892**	**60905**
	10	**60867**	**60880**	**60893**	**60906**
	16	**60868**	**60881**	**60894**	**60907**
	20	**60869**	**60882**	**60895**	**60908**
	25	**60870**	**60883**	**60896**	**60909**
	32	**60871**	**60884**	**60897**	**60910**
	40	**60872**	**60885**	**60898**	**60911**
	50	**60873**	**60886**	**60899**	**60912**
	63	**60874**	**60887**	**60900**	**60913**

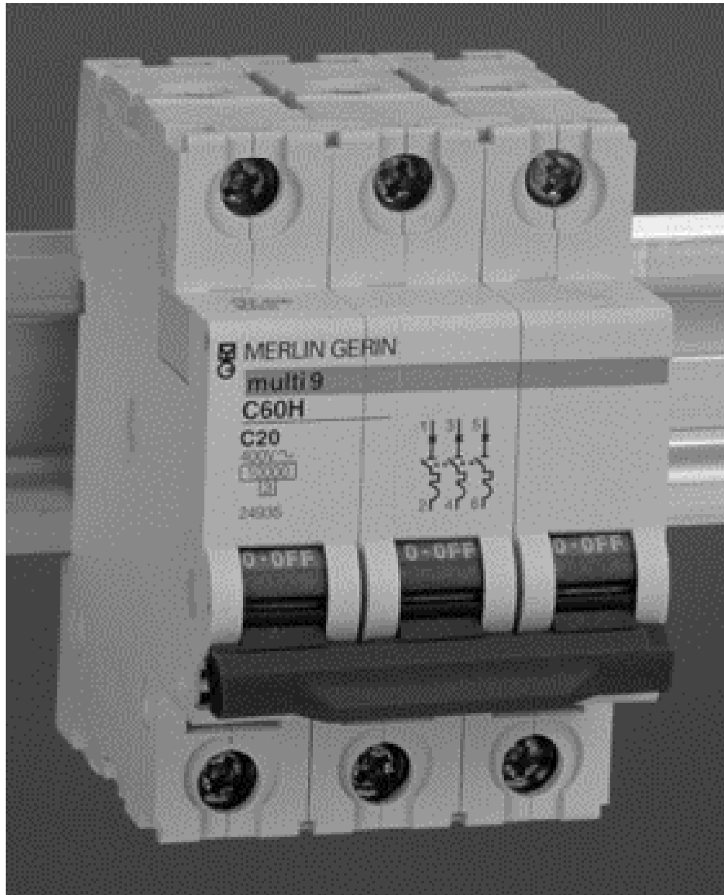
C60H - 1P, 2P, 3P, 4P - C curve, IEC 60947- 2: 15 kA

C60H	1	**60608**	**60621**	**60634**	**60647**
	2	**60609**	**60622**	**60635**	**60648**
	3	**60610**	**60623**	**60636**	**60649**
	6	**60612**	**60625**	**60638**	**60651**
	10	**60613**	**60626**	**60639**	**60652**
	16	**60614**	**60627**	**60640**	**60653**
	20	**60615**	**60628**	**60641**	**60654**
	25	**60616**	**60629**	**60642**	**60655**
	32	**60617**	**60630**	**60643**	**60656**
	40	**60618**	**60631**	**60644**	**60657**
	50	**60619**	**60632**	**60645**	**60658**
	63	**60620**	**60633**	**60646**	**60659**

الـقـواطـع الـمُـنـمـنـمـة C60L



C60L - 2P



C60L - 3P

IEC 60947- 2: 25 kA (⩽ 25 A)
20 kA (32 & 40 A)
15 kA (50 & 63 A)

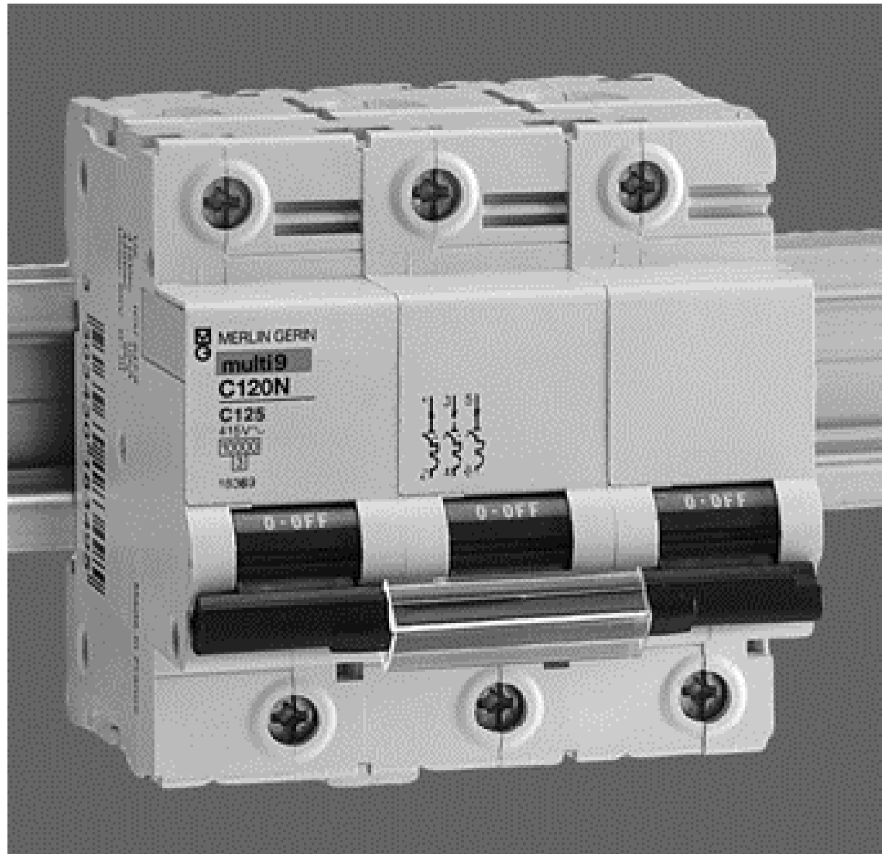
C60L - 1P, 2P, 3P, 4P - C curve

Type	Rating	Nb. of poles			
		1P	2P	3P	4P
	A	**Ref.**	**Ref.**	**Ref.**	**Ref.**
C60L	0.5	**25406**	**25407**	**25408**	**25409**
	1	**25392**	**25418**	**25431**	**25444**
	2	**25393**	**25419**	**25432**	**25445**
	3	**25394**	**25420**	**25433**	**25446**
	4	**25395**	**25421**	**25434**	**25447**
	6	**25396**	**25422**	**25435**	**25448**
	10	**25397**	**25423**	**25436**	**25449**
	16	**25398**	**25424**	**25437**	**25450**
	20	**25399**	**25425**	**25438**	**25451**
	25	**25400**	**25426**	**25439**	**25452**
	32	**25401**	**25427**	**25440**	**25453**
	40	**25402**	**25428**	**25441**	**25454**
	50	**25403**	**25429**	**25442**	**25455**
	63	**25404**	**25430**	**25443**	**25456**

القـــواطـــع المُـــنـــمـــنـــمـــة C120N & C120H



C120N - 1P



C120N - 3P

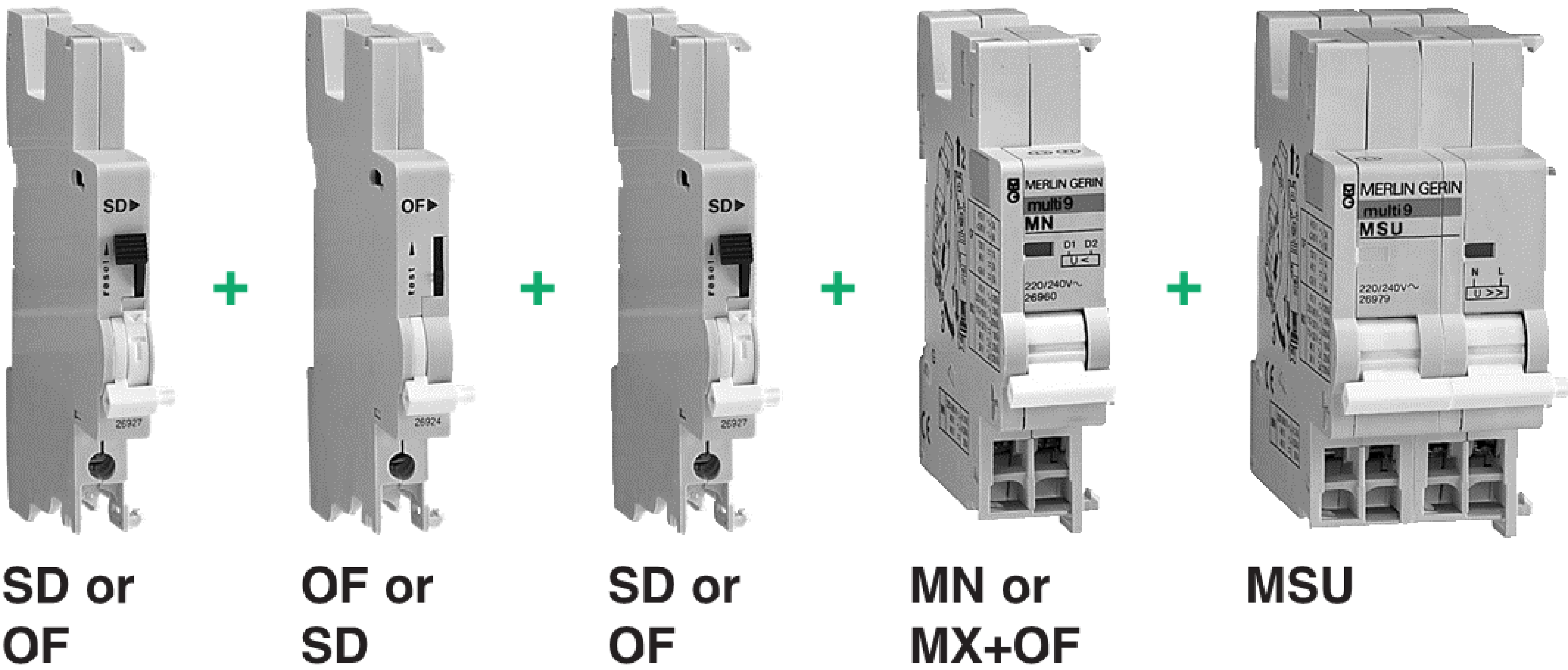
C120N - 1P, 2P, 3P, 4P - C curve, IEC 60947- 2: 10 kA

Type	Rating	Nb. of poles			
		1P	2P	3P	4P
	A	**Ref.**	**Ref.**	**Ref.**	**Ref.**
C120N	80	**18357**	**18361**	**18365**	**18372**
	100	**18358**	**18362**	**18367**	**18374**
	125	**18359**	**18363**	**18369**	**18377**

C120H - 1P, 2P, 3P, 4P - C curve, IEC 60947- 2: 15 kA

C120H	80	**18446**	**18457**	**18468**	**18479**
	100	**18447**	**18458**	**18469**	**18480**
	125	**18448**	**18459**	**18470**	**18481**

إضـافـات للـقـواطـع C60 & C120



SD or OF | OF or SD | SD or OF | MN or MX+OF | MSU

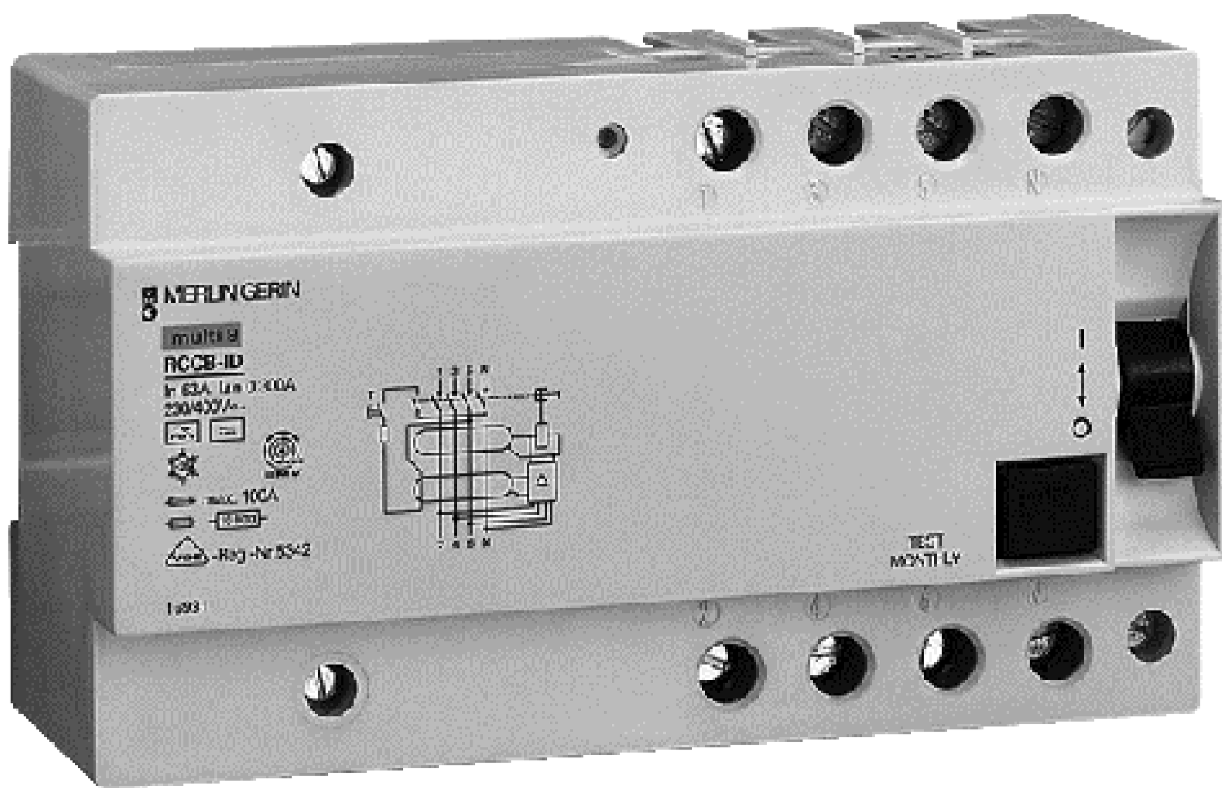
Electrical auxiliaries for C60 / C120

Description	Voltage Va.c.	Ref.
MX + OF **shunt trip**	220 / 415	**26946**
MN **U. voltage release, instantaneous**	220 / 240	**26960**
MN **U. voltage release, time delayed (0.5 s)**	220 / 240	**26963**
OF **auxiliary switch**		**26924**
SD **alarm switch**		**26927**
MSU **1P + N, protection against accident breaking of neutral**	220 / 240	**26979**
MSU **3P + N, protection against accident breaking of neutral**	380 / 415	**26980**

RCCB, residual current circuit breaker



RCCB - 2P



RCCB - 4P

RCCB - 2P - 230 Va.c.

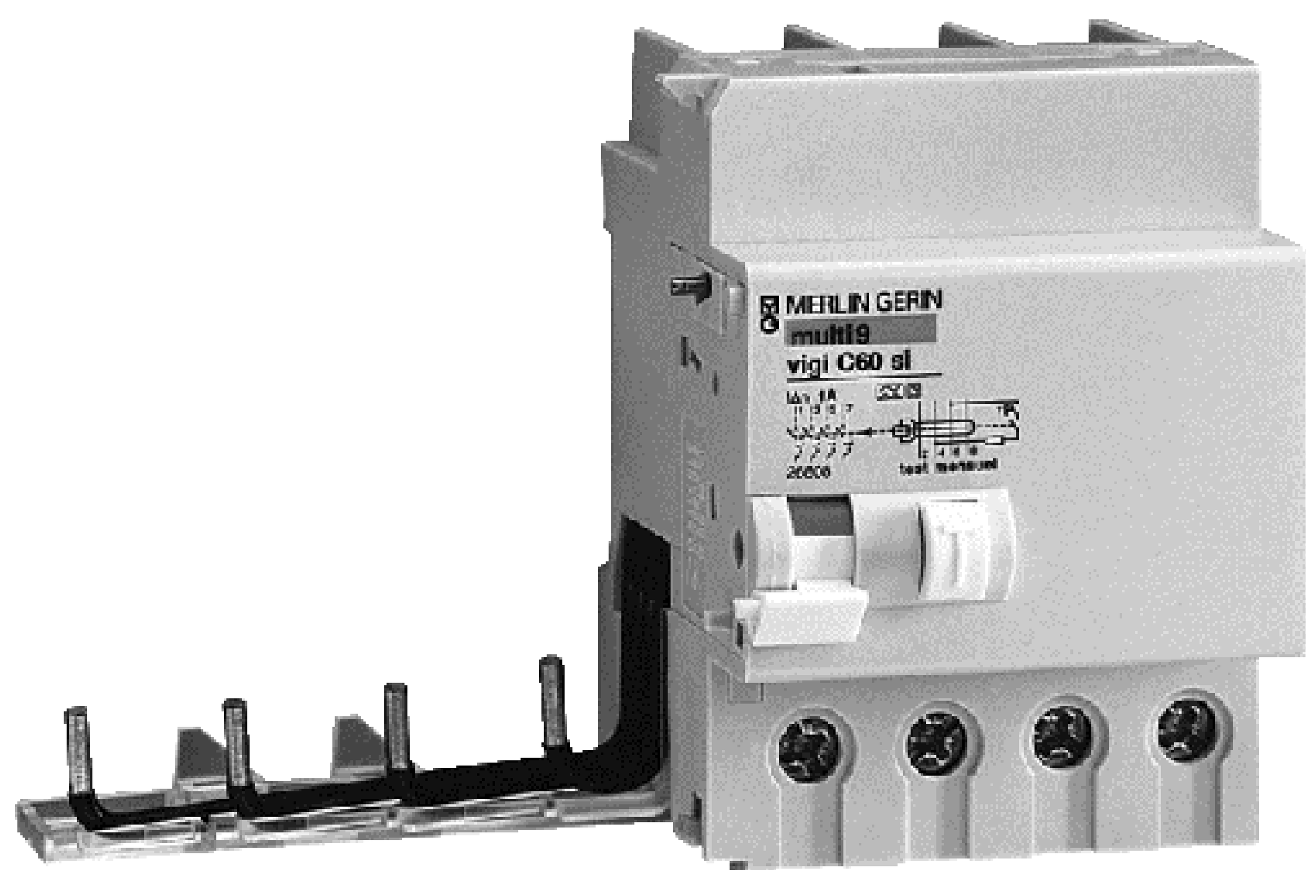
Rating	I∆n	Class			
		AC	A	A si	S*i*E
A	**mA**	**Ref.**	**Ref.**	**Ref.**	**Ref.**
25	10	**23008**	**23353**	–	–
	30	**23009**	**23354**	**23523**	**23300**
	300	**23011**	**23356**	–	–
	500	**23012**	–	–	–
40	30	**23014**	**23358**	**23524**	**23307**
	100	**23015**	–	–	–
	300	**23016**	**23360**	–	–
	300 s	–	**23265**	–	**23314**
	500	**23017**	–	–	–
63	30	**23018**	**23362**	**23525**	**23352**
	300	**23021**	**23364**	–	–
	300 s	**23028**	**23370**	**23363**	**23355**
	500	**23022**	–	–	–
	500 s	**23029**	**23371**	–	–
80	30	**23020**	–	–	–
	300	**23030**	–	–	–
	300 s	**23032**	**23272**	**23372**	–
	500	**23026**	–	–	–
	500 s	**23033**	–	–	–
100	30	–	**16968**	–	–
	300	**23034**	**16969**	–	–
	300 s	**23035**	**23279**	–	–
125	30	**16966**	**16970**	**16972**	–
	300	**16967**	**16971**	**16973**	–

RCCB, residual current circuit breaker

RCCB - 4P - 230 / 400 Va.c.

Rating	IΔn	Class				
		AC	A	A si	S*i*E	B
A	mA	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.
25	30	23038	23378	23526	23377	–
	300	23040	23380	–	–	–
	500	23041	23381	–	–	–
40	30	23042	23382	23529	23379	–
	100	23536	23304	–	–	–
	100 s	–	23490	–	–	–
	300	23045	23384	–	–	–
	300 s	23062	23399	–	23398	–
	500	23046	23385	–	–	–
	500 s	23063	–	–	–	–
63	30	23047	23386	23530	23383	16930
	100	15177	–	–	–	–
	100 s	–	23494	–	–	–
	300	23049	23388	–	–	16931
	300 s	23066	23402	23392	23401	–
	500	23051	23389	–	–	–
	500 s	23067	–	–	–	–
80	30	23061	16909	23390	–	–
	300	23054	23326	–	–	–
	300 s	23069	23284	23394	–	–
	500	23055	–	–	–	–
	500 s	23070	23376	–	–	–
100	30	16900	16910	16915	–	–
	100	16901	–	–	–	–
	300	23056	16911	16916	–	–
	300 s	23059	23294	–	–	–
	500	–	16912	–	–	–
125	30	16905	16924	16920	–	–
	100	16906	–	–	–	–
	300	16907	16926	16921	–	–
	300 s	–	16925	–	–	–
	500	16908	16927	–	–	–

Vigi modules for C60



Vigi C60 - 4P

Vigi C60 - 2P - 230 / 415 Va.c.

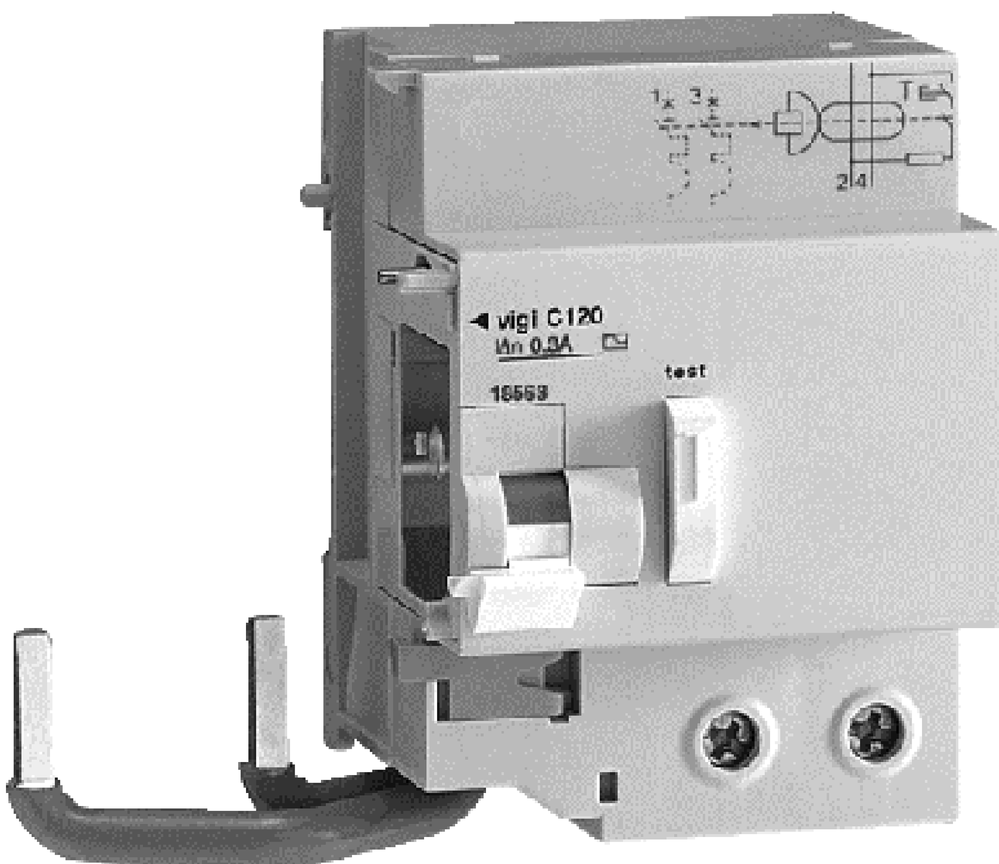
Rating	IΔn	Class			
		AC	A	A si	S*i*E
A	**mA**	**Ref.**	**Ref.**	**Ref.**	**Ref.**
⩽ **25**	10	**26508**	**–**	**–**	**–**
	30	**26509**	**26679**	**26733**	**26700**
	100	**26680**	**–**	**–**	**–**
⩽ **63**	30	**26547**	**26709**	**26813**	**26702**
	300	**26549**	**26711**	**–**	**–**
	300 s	**26552**	**26714**	**26814**	**26706**
	500	**26614**	**–**	**–**	**–**
	1000 s	**26554**	**–**	**26806**	**–**

Vigi C60 - 4P - 230 / 415 Va.c.

⩽ **25**	30	**26531**	**26693**	**26737**	**26703**
	100	**26694**	**26695**	**–**	**–**
⩽ **63**	30	**26565**	**26727**	**26817**	**26705**
	300	**26567**	**26729**	**–**	**–**
	300 s	**26570**	**26732**	**26821**	**26731**
	500	**26646**	**–**	**–**	**–**
	1000 s	**26572**	**–**	**26808**	**26677**

N.B.: For Vigi C60 - 3P - 230 / 415 Va.c., please consult us.

Vigi modules for C120



Vigi C120 - 2P

Vigi C120 - 2P - 230 / 415 Va.c.

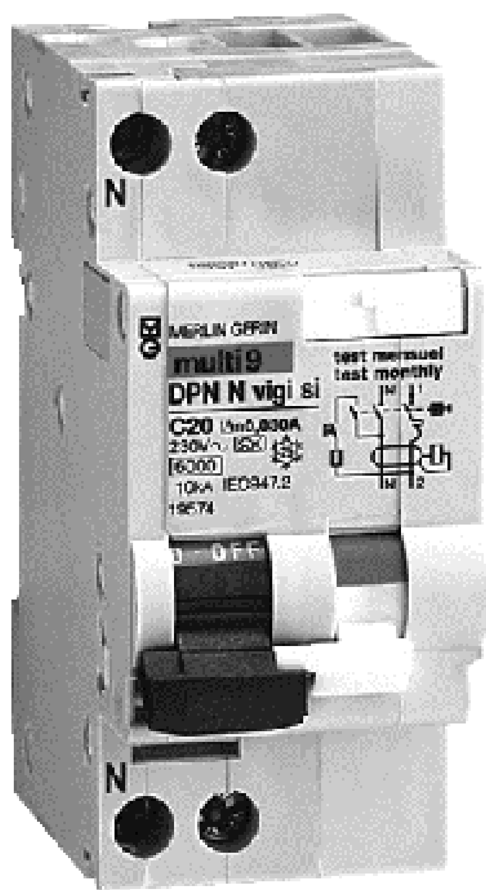
Rating	IΔn	Class		
		AC	A	A si
A	**mA**	**Ref.**	**Ref.**	**Ref.**
125	30	**18563**	**18572**	**18591**
	300	**18564**	**18573**	**18592**
	300 s	**18544**	**18581**	**18556**
	500	**18565**	**18574**	**18593**
	500 s	**–**	**18582**	**–**
	1000 s	**18545**	**18583**	**18557**

Vigi C120 - 4P - 230 / 415 Va.c.

Rating	IΔn	Class			
		AC	A	A si	SiE
A	**mA**	**Ref.**	**Ref.**	**Ref.**	**Ref.**
125	30	**18569**	**18578**	**18597**	**18602**
	300	**18570**	**18579**	**18598**	**18678**
	300 s	**18548**	**18587**	**18560**	**18600**
	500	**18571**	**18580**	**18599**	**–**
	500 s	**–**	**18588**	**–**	**–**
	1000 s	**18549**	**18589**	**18561**	**18601**

N.B.: For Vigi C120 - 3P - 230 / 415 Va.c., please consult us.

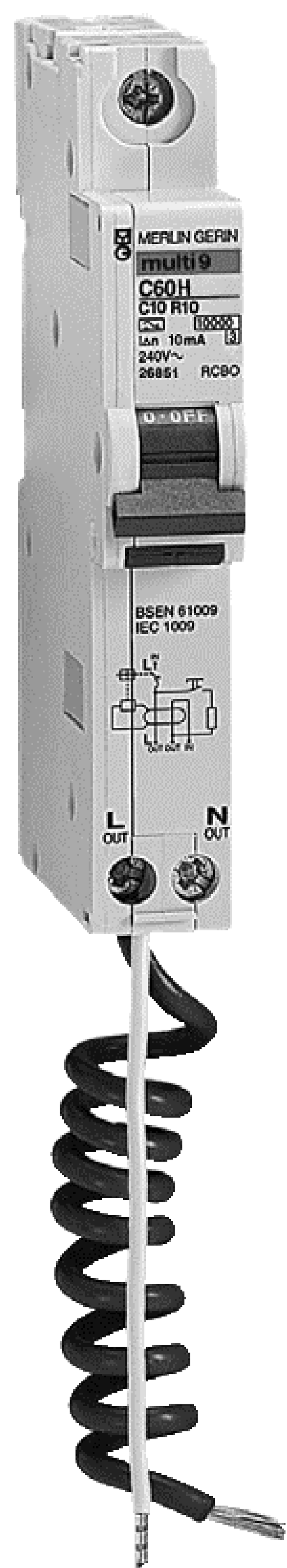
Phase neutral, residual current devices, 230 Va.c.



DPN N Vigi

DPN N Vigi - 1P + N, C curve, 6 kA

Rating	IΔn	Class		
		AC	A	A si
A	**mA**	**Ref.**	**Ref.**	**Ref.**
6	30	**19661**	**19771**	**19571**
	300	**19681**	**19781**	**19591**
10	30	**19663**	**19772**	**19572**
	300	**19683**	**19782**	**19592**
13	30	**19664**	**19773**	–
	300	**19684**	**19783**	–
16	30	**19665**	**19774**	**19573**
	300	**19685**	**19784**	**19593**
20	30	**19666**	**19775**	**19574**
	300	**19686**	**19785**	**19594**
25	30	**19667**	**19776**	**19575**
	300	**19687**	**19786**	**19595**
32	30	**19668**	**19777**	**19576**
	300	**19688**	**19787**	**19596**
40	30	**19669**	**19778**	**19577**
	300	**19689**	**19788**	**19597**



C60H RCBO

C60H RCBO - 1P + N, C curve, 10 kA

6	10	–	**26850**	–
	30	**26857**	**26885**	–
	100	**26864**	–	–
10	10	–	**26851**	–
	30	**26858**	**26886**	–
	100	**26865**	–	–
16	10	–	**26852**	–
	30	**26859**	**26887**	–
	100	**26866**	–	–
20	10	–	**26853**	–
	30	**26860**	**26888**	–
	100	**26867**	–	–
32	10	–	**26854**	–
	30	**26861**	**26889**	–
	100	**26868**	–	–
40	30	**26862**	**26890**	–
45	10	–	**26856**	–
	30	**26863**	**26891**	–
	100	**26870**	–	–

ريـلـيـهـات نـبـضـيـة (إمـبـلـس) TL, TLI impulse relays

تستخدم الريليهات النبضـية للتحكم فى دوائر الإضاءة حيث تتيح عمل تحكم متعدد المستويات من أكثر من مكان ، علي سبيل المثال :

- إضاءة حجرات و ممرات مبنى متعدد الطوابق مع إعطاء إمكانية فصل و تغذية المبنى كله أو كل طـابـق على حدة من أكثر من موقع .
- فصـل و تـغـذيـة دوائـر الإضـاءة للـقـاعــات الـكـبـرى من أكـثـر من موضـع (ديـفـيـاتـيـر) .

لمزيد من التفـاصيل ، أنظر بـاب تـطـبيقـات و معـلـومـات عــامـة .



TL

TL impulse relay - 16 A

Type	Rating A	Coil voltage Va.c.	Coil voltage Vd.c.	Ref.
1P	16	230 / 240	110	15510
2P	16	230 / 240	110	15520

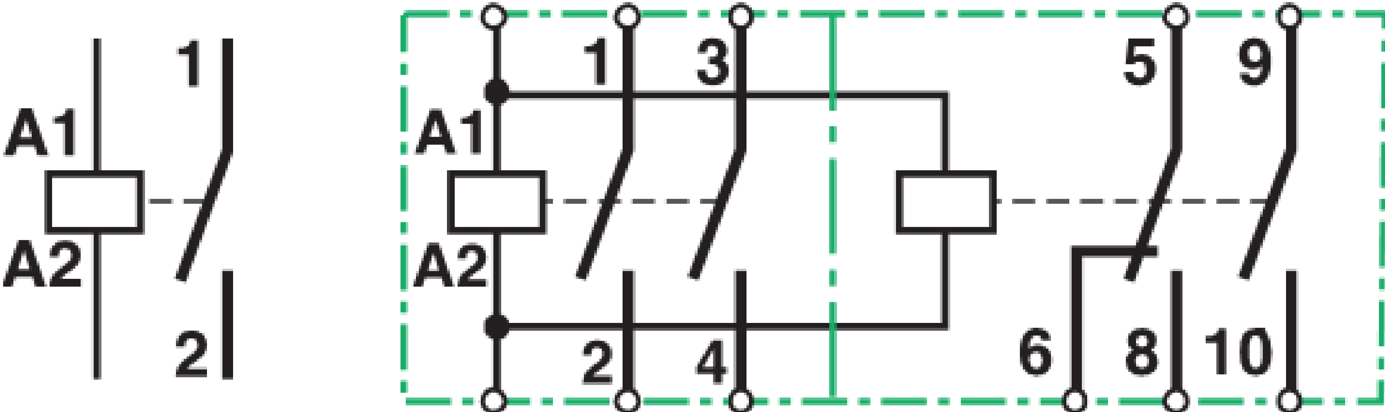
TLI impulse changeover relay - 16 A

Type	Rating A	Coil voltage Va.c.	Coil voltage Vd.c.	Ref.
1P ON-OFF	16	230 / 240	110	15500

ETL extensions for TL and TLI - 16 A

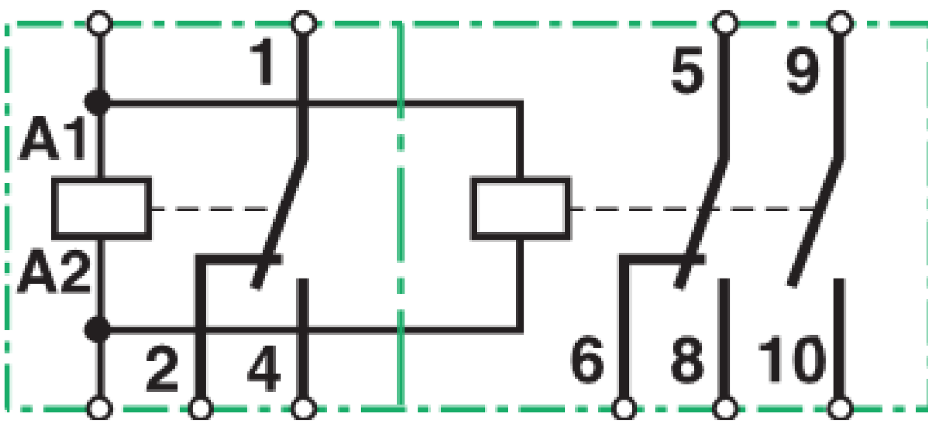
Type	Rating A	Coil voltage Va.c.	Coil voltage Vd.c.	Ref.
1P	16	230 / 240	110	15530

16 A impulse relay



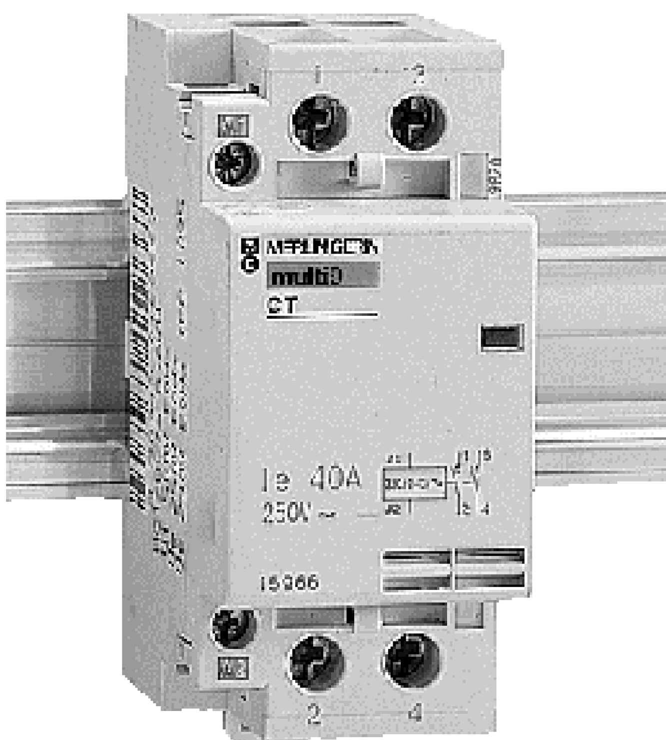
TL 1P TL 4P = TL 2P + ETL

16 A impulse changeover relay



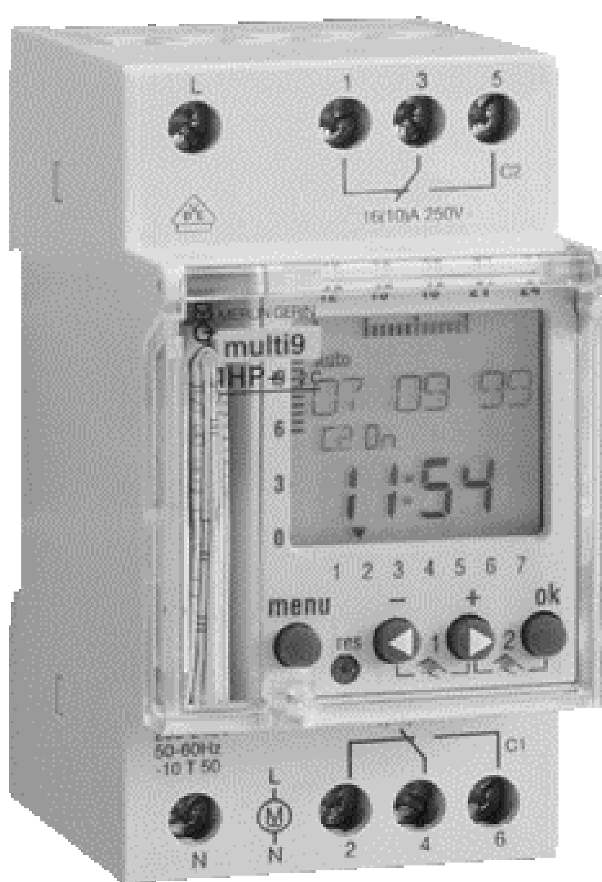
TLI + ETL

منـــتـــجـــات مـــخـــتـــلـــفـــة


CT

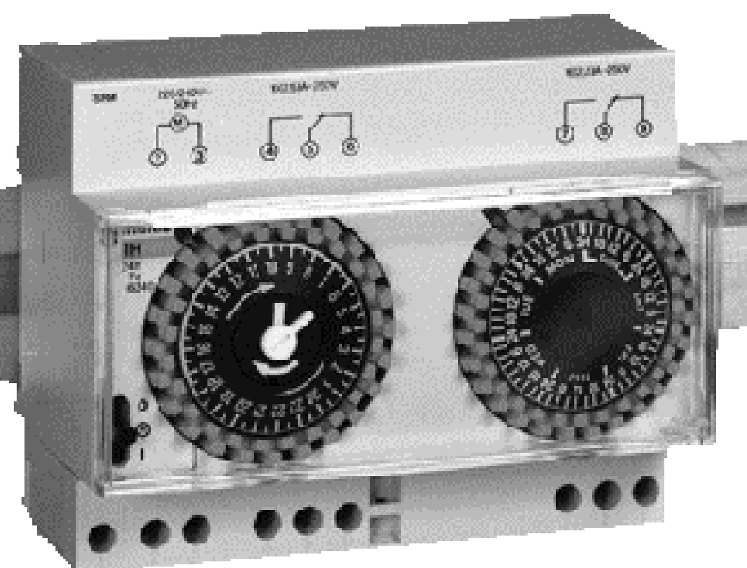
CT contactor - 230/240 Va.c.

Type	Position	Rating A	Ref.
1P	N/O	25	**15958**
2P	N/O	25	**15959**
	N/O	40	**15966**
	N/O	63	**15971**
3P	N/O	25	**15961**
	N/O	40	**15967**
	N/O	63	**15972**
4P	N/O	25	**15962**
	N/O	40	**15968**
	N/O	63	**15973**


IHP

IHP digital time switches

Type	Autonomy year	Interval betw. 2 switching operations min	Ref.
24 h / 7 d	5	1	**15851**
	12	1	**15853**


IH

IH mechanical time switch - 230 Va.c.

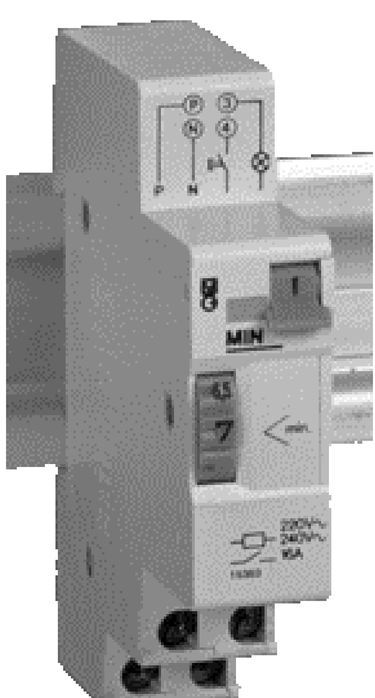
Type	Autonomy hours	Interval betw. 2 notches on dial	Ref.
24 h	0	30 min	**16364**
	150	30 min	**15365**
24 h + 7 d	150	45 min / 12 hr	**15366**

V signal lamp - 220/240 Va.c.

Type	Ref.
red	**18320**
green	**18321**

IC2000 light sensitive switch

IC2000	**15368**


MIN

MIN timer ماكينة إنارة السلالم

MIN	**15363**

مسربات التمور Surge arrestors

حماية دوائر التوزيع

القاطع العمومي
Main circuit breaker

Load circuit دوائر الأحمال

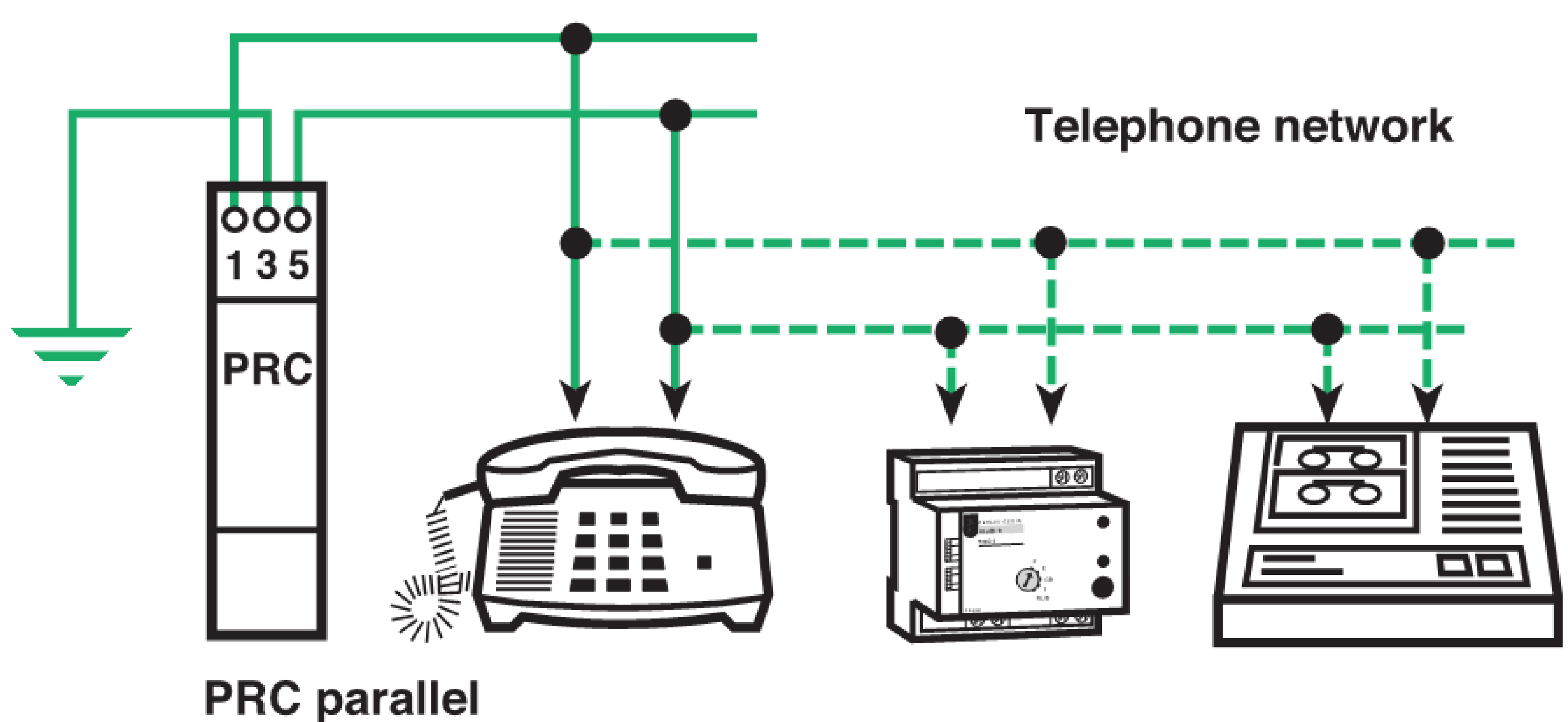
Circuit-breaker for surge arrester قاطع دائرة مسرب التمور

Surge arrester مسرب التمور

Earthing bar قضيب الأرضي

d1
d2
d3

حماية دوائر الإتصالات

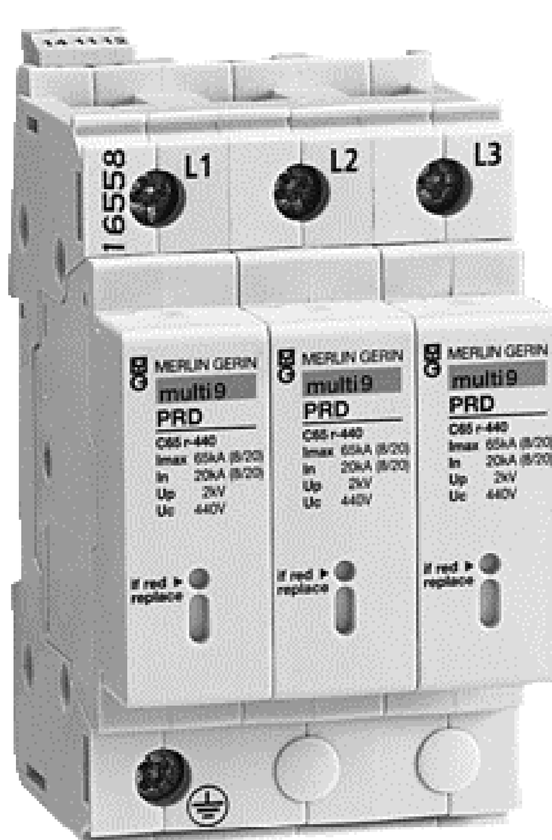


منـتـجـات تُـثـبَّـت عـلـى DIN rail

Surge arrestors مسـربـات الـتـمـور



PRD 1P + N



PRD 3P



PRD 3P + N

PRD withdrawable surge arresters

Nb.of poles	Protection level Up	Flow capacity Imax wave 8/20	Max. voltage Uc MC	MD	
	V	**kA**	**V**	**V**	**Ref.**
1P	2000	65	440		**16555**
1P	1500	65	275		**16556**
1P+N	1200	65	440	275	**16557**
3P	2000	65	440		**16558**
3P+N	1200	65	440	275	**16559**
1P	1800	40	440		**16560**
1P	1200	40	275		**16561**
1P+N	1200	40	275		**16562**
3P	1800	40	440		**16563**
3P+N	1200	40	440	275	**16564**
1P	1800	40	440		**16565**
1P	1200	40	275		**16566**
1P+N	1200	40	440	275	**16567**
3P	1800	40	440		**16568**
3P+N	1200	40	440	275	**16569**
1P	1800	15	440		**16570**
1P	1200	15	275		**16571**
1P+N	1200	15	440	275	**16572**
3P	1800	15	440		**16573**
3P+N	1200	15	440	275	**16574**
1P	1800	8	440		**16575**
1P	1200	8	275		**16576**
1P+N	1200	8	440	275	**16577**
3P	1800	8	440		**16578**
3P+N	1200	8	440	275	**16579**

Surge arrestors مـسـربـات الـتـمـور


ST 1P + N


ST 3P + N

ST fixed surge arresters

Nb.of poles	Protection level Up	Flow capacity Imax wave 8/20	Max. voltage Uc MC	MD	
	V	kA	V	V	Ref.
1P	1500	65	275		**16608**
1P+N	1500	65	275		**16609**
3P	1500	65	275		**16610**
3P+N	1500	65	275		**16611**
1P	1200	40	275		**16604**
1P+N	1200	40	275		**16605**
3P	1200	40	275		**16606**
3P+N	1200	40	275		**16607**
1P	1200	10	275		**16600**
1P+N	1200	10	275		**16601**
3P	1200	10	275		**16602**
3P+N	1200	10	275		**16603**


PRC


PRI

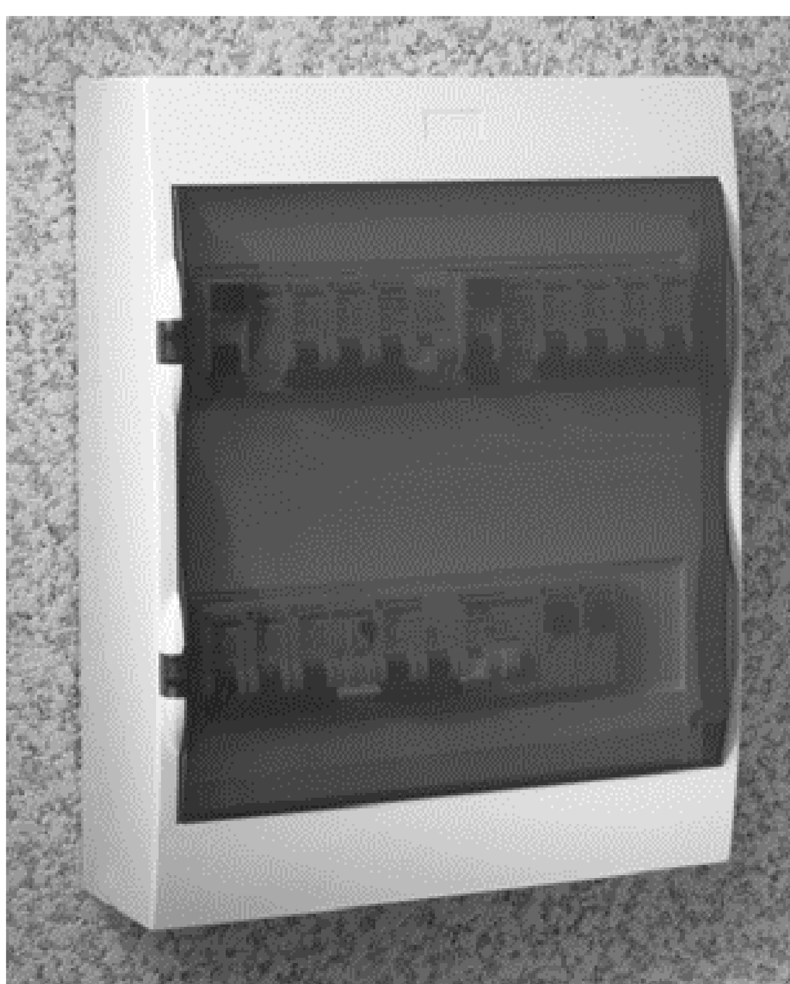
Surge arresters for communication networks

Type	Nominal Voltage Un	Protection level Up	Flow capacity Imax wave 8/20	
	V	V	kA	Ref.
PRC parallel	200	700	10	**15462**
PRC series	200	300	10	**16593**
PRI 6 V	6	15	10	**16594**
PRI 12…48 V	12…48	70	10	**16595**

mini Pragma

لوحات توزيع بلاستيكية طراز **mini Pragma** ذات مواصفات خاصة :

- مُصنَّعة من مواد ذات عزل مضاعف قادرة على الإطفاء الذاتي .
- درجة الحماية IP 40 ضد المياه والأتربة .
- مُطابقة للمواصفات القياسية العالمية IEC 60439-3 .
- درجة حماية IK 07 ضد الصدمات الميكانيكية .
- تتحمل درجات حرارة عالية حتى ٦٥٠ درجة مئوية لمدة ٣٠ ثانية طبقاً للمواصفات القياسية العالمية IEC 60695-2-1
- سهولة التركيب داخل أو خارج الحائط .
- باب شفاف أو بلون اللوحة .
- مساحة كبيرة للأسلاك و الكابلات مع سهولة التوزيع للأسلاك من جوانب اللوحة و أسفل بارات التثبيت .



mini Pragma 24P surface mounted



mini Pragma 36P flush mounted

mini Pragma

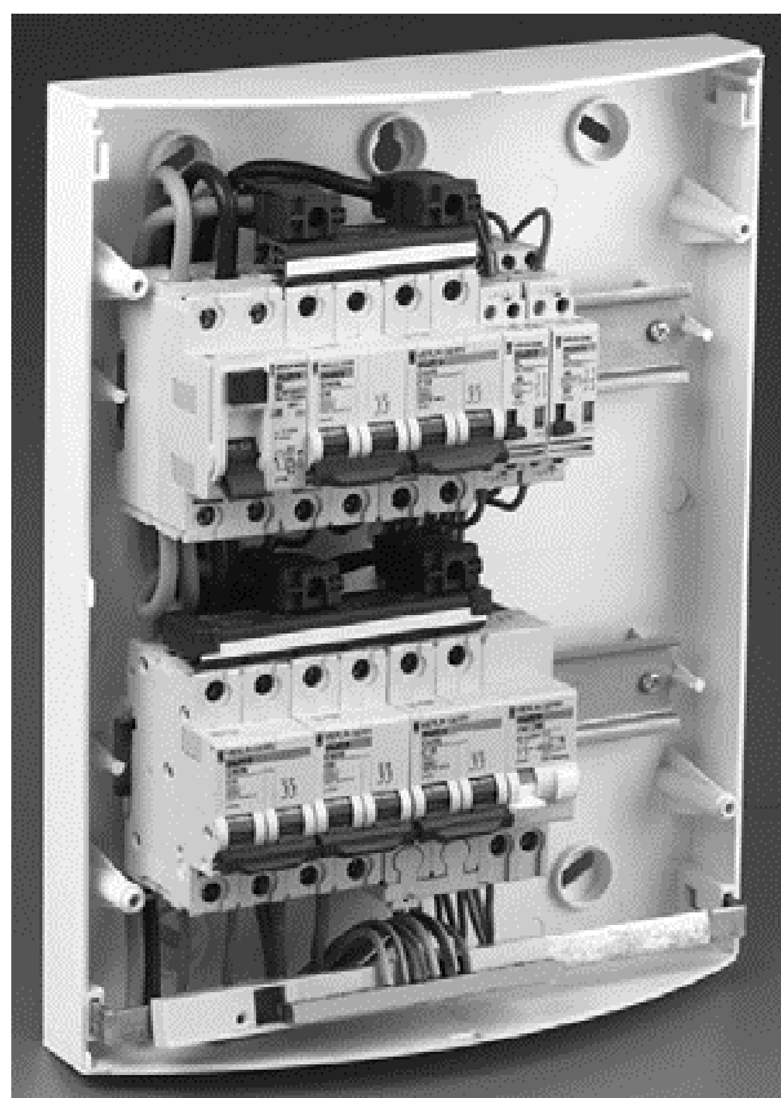
Door type	Nb. of poles 18 mm	Mounting flush	Surface
	Module	**Ref.**	**Ref.**
Plain	4	**13351**	**13341**
	6	**13352**	**13342**
	8	**13353**	**13343**
	12	**13354**	**13344**
	18	**13355**	**13345**
	24	**13682**	**13632**
	36	**13683**	**13633**
Transparent	4	**13356**	**13346**
	6	**13357**	**13347**
	8	**13358**	**13348**
	12	**13359**	**13349**
	18	**13691**	**13650**
	24	**13692**	**13642**
	36	**13693**	**13643**

لوحات توزيع بلاستيكية ضد العوامل الجوية

Kaedra, weatherproof enclosures

لوحات توزيع بلاستيكية طراز **Kaedra** ضد العوامل الجوية القاسية و المياه و الأتربة :

- مُصنَّعة من مواد عازلة ، قادرة على الإطفاء الذاتي .
- مُطابقة للمواصفات القياسية العالمية IEC 60439-3 .
- درجة الحماية IP 65 ضد العوامل الجوية طبقاً للمواصفات القياسية العالمية IEC 60529 .
- درجة حماية IK 09 ضد الصدمات الميكانيكية .
- تتحمل درجات حرارة عالية حتى ٦٥٠ درجة مئوية طبقاً للمواصفات القياسية العالمية IEC 60695-2-1
- باب شفاف مُحكم .
- إمكانية دخول الكابلات من أعلي أو أسفل أو من الجوانب .



سهولة التركيب و توصيل الأسلاك

Kaedra mini enclosure, weatherproof

Nb. of raws	Nb. of poles 18 mm	Surface mounted
	Modules	**Ref.**
1	4	**13441**
	6	**13442**
	8	**13443**
	12	**13444**

Kaedra enclosure, weatherproof

1	12	**13431**
	18	**13432**
2	24	**13433**
	36	**13434**
3	54	**13436**
4	72	**13437**

٢

مراقبة وقياس الشبكات الكهربائية

Power Monitoring and Metering

الفهرس

صفحة

صفحة

مراقبة و قياس الشبكات الكهربية

في أغلب الأحيان عادة ما يفترض أن الأحمال الكهربية تتم تغذيتها من مصادر تغذية ذات جهود لها شكل موجة جيبيه حيث يمر فى دوائر الأحمال تيار جيبى عادة ما يكون بزاوية وجه (φ) متأخرة بالنسبة للجهد و يعبر عنها بمعامل القدرة (cos φ) فى هذه الحالة يحلل التيار إلى مركبتين أحدهما لها نفس وجه الجهد (I cos φ) و الأخرى متعامدة عليها (I sin φ) يصاحب ذلك :

- تغذية الحمل بقدرة كهربية فعالة (حقيقية) وهى القدرة المسئولة عن الشغل المطلوب للحمل و ذلك بتحويلها إلى حرارة فى الدفايات أو إلى ضوء في اللمبات الكهربية أو إلى عزم ميكانيكى فى المحركات الكهربية وتقاس القدرة الفعالة بالوات (W) .
- تغذية الحمل بقدرة كهربية غير فعالة و هى المسئولة مثلاً عن تكون المجال المغناطيسى اللازم لدوران المحركات الكهربية أو لتكوين المجال الكهربى فى لمبات الفلورسنت أو لمبات التفريغ الكهربى اللازم لتأيين الغاز باللمبات و من ثم توهجها . و تقاس القدرة الغير فعالة بالفولت أمبير غير فعال (var) .

تعرف القدرة الظاهرة بالجذر التربيعى لمجموع مربعات القدرة الفعالة و الغير فعالة . تقاس القدرة الظاهرة بالفولت أمبير (VA) .

وحسب ساعات تشغيل الحمل الكهربى يصير إمداده بالطاقة الكهربية بأنواعها والتى تتراكم بمرور الزمن :

- الطاقة الكهربية الفعالة وتقاس بالوات ساعة(Wh) .
- الطاقة الكهربية الغير فعالة و تقاس بالفولت أمبير غير فعال ساعة (varh) .

وتعرف الطاقة الكهربية الظاهرة بالجذر التربيعى لمجموع مربعات الطاقة الفعالة والغير فعالة . تقاس الطاقة الظاهرة بالفولت أمبير ساعة (VAh). تحاسب شركات الكهرباء المشتركين عن الطاقة الفعالة المتراكمة كل فترة زمنية (شهر أو شهرين) فقط إن كان معامل القدرة لأحمال أكبر أو مساوياً (٠,٩) .

أما إذا قل معامل قدرة أحمال المشترك عن هذه القيمة فإن شركة الكهرباء تقوم بفرض غرامه على المشترك نظير سحبه لطاقة غير فعالة أكبر من التى توفرها له الشركة أما إذا زاد معامل القدرة عن (٠,٩) فيعطى المشترك خصماً لتوفير بعضاً من القدرة الغير فعالة التي توفرها له شركة الكهرباء و لخفضه للفقد فى الشبكات الكهربية .

يحوي عداد الطاقة الكهربية لدى كبار المشتركين مفاضل للطاقة للحصول على قيمة الحمل بالكيلوات لكل ١٥ دقيقة يسمى الطلب (Demand) و يحاسب المشترك على أقصى قيمة طلب يسجلها العداد خلال فترة زمنية معينة (٦ أشهر أو سنة) . و لما كان الطلب الأقصى يقاس على المغذى العمومي للمنشأة فإنه يأخذ فى الإعتبار عدم تطابق الأحمال القصوى للوحدات المختلفة بالمنشأة . إلا أن أجهزة القياس (مثال : PowerLogic) يمكنها القياس أو التسجيل للأحمال وغيرها عند أطراف الوحدات المختلفة فى نفس الوقت(Coincidence readings) بالإضافة الى إمكانية الجهاز بتوقع الطلب فى فترة زمنية مقبلة (Predicted demand) .

كما يتضمن الجهاز المعامل (K) للأخذ فى الإعتبار نسب محولات التيار و الجهد فى دائرة القياس و من ثم تظهر القراءات و يتم التسجيل لقيم الطلب الحقيقى و ليس كما فى دائرة الثانوى للمحولات .

و مع إنتشار نظم الخصخصة الجديدة سوف يسمح بتوصيل المحطات الحرارية بالمنشآت الصناعية و من ثم فإن الطاقة يمكن أن تسرى فى اتجاهين : إلى المصنع عند ذورة الأحمال و من المصنع إلى الشبكة فى فترة الأحمال الدنيا للمصنع و ذلك للإستفادة من القدرة المركبة بالمنشآت الصناعية . و قد صمم الجهاز (مثال : PowerLogic) ليتمكن من قراءة القدرة و الطاقة فى الإتجاهين (Bi-directional readings) دون تغير فى توصيل الجهاز مما يسمح بمحاسبة سليمة للطاقة سيان المرور للمصنع أو المصدرة منه إلى الشبكة .

التوافقيات

عموماً لا يتبع جهد مصدر التغذية قانون الجيب الذى يفترض فى معظم حسابات الدوائر الكهربية و إنما تحوى موجة الجهد بعض التوافقيات تظهر فى حالة وجود أحمال غير خطية موصله على المصدر .

ويقال عندئذ أن موجة الجهد و التيار مشوه بالتوافقيات .
عندئذ ليصلح إستخدام القوانين المتعارف عليها فى حالة الجهد الجيبى على سبيل المثال :
القيمة الفعالة للتيار أو الجهد = $\sqrt{2}$ (للقيمة القصوى للتيار أو الجهد)
و القيمة المتوسطة للتيار أو الجهد = $\pi/٢$ (القيمة القصوى للتيار أو الجهد) و من ثم معامل الشكل = ١,١١
و معامل القدرة = المقاومة / المعاوقة = $\cos\varphi = R / Z$.

و إنما تصبح القيمة الفعالة للجهد مساوية للجذر التربيعي لمجموع المربعات القيم الفعالة للجهود عند الذبذبة الرئيسية و ذبذبات التوافقيات.

$$V^2_{rms} = V^2_{1rms} + V^2_{3rms} + V^2_{5rms} + \cdots$$

و تعتمد قيمة التيار الفعالة على مكونات الدائرة (مقاومة أو ممانعة حثية أو ممانعة سعوية أو مجاميع منها مكونة معاوقة مركبة) تختلف قيم هذه المعوقات للتيار حسب ذبذبته و لا يمكن حساب معامل قدرة وحيد للدائرة الكهربية فى هذه الحالة بل هناك معامل قدرة لكل توافقية

$$\cos\varphi_1 = R / Z_1$$

$$\cos\varphi_3 = R / Z3$$

$$\cos\varphi_5 = R / Z_5$$

و هكذا ...

و من ثم فلا يمكن إستخدام المعادلات السابقة فى حساب معامل القدرة للدائرة الكهربية بل لابد من استخدام المعادلة التالية :
معامل القدرة = القدرة الحقيقية (الفعالة) / القدرة الظاهرة
و يصبح معامل القدرة فى هذه الحالة مساوياً لمعامل القدرة المعتاد فى حالة الجهود والتيارات الجيبيه مضروباً فى معامل الإزاحة الناتج من وجود التوافقيات بالدائرة الكهربية .

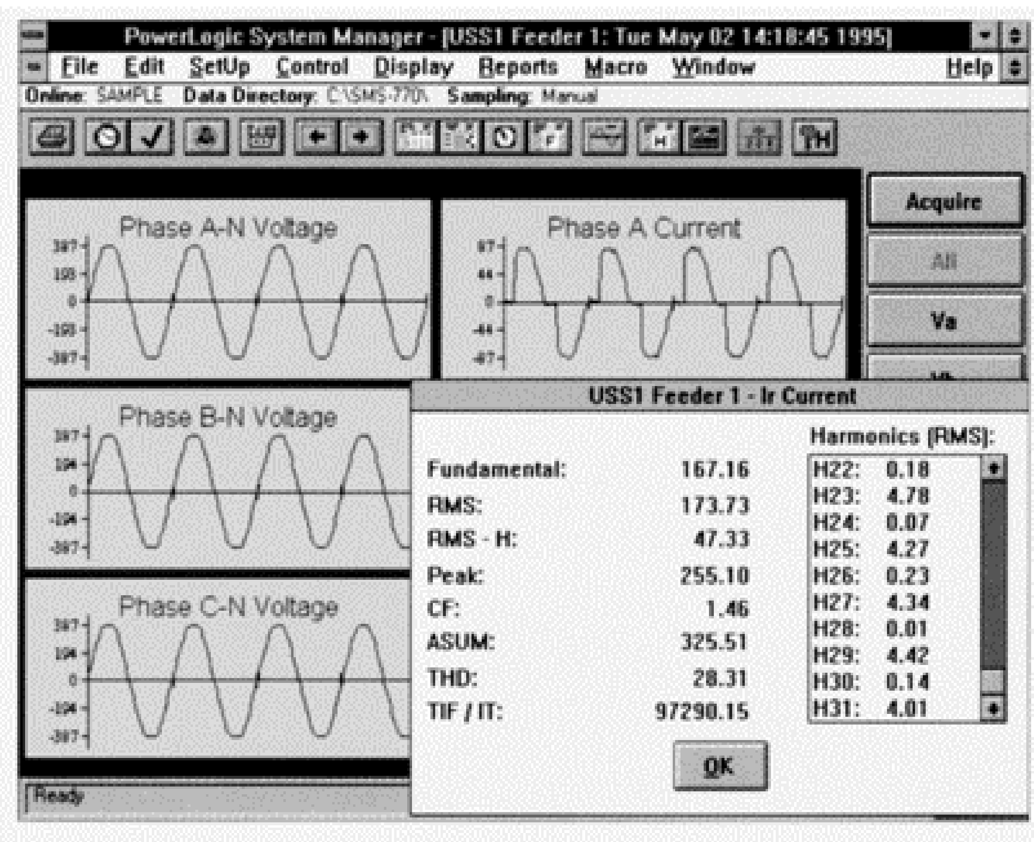
وتقـوم أجـهـزة القـيــاس و الـتـسـجـيـل (مثـال : PowerLogic) للمتغيرات الكـهـربـيـة بـالدوائر المغذاه من مصـادر جهد غير جيبى بقياس المعاملات التالية:

- التشـوه الكلى بالتوافقيات (THD) للتـيــار و الجـهـد و يـعكس نسبـة الـتـيــار / الجـهـد الفـعــال مع إعـتـبـار التوافقيات إلى نسبة التيار / الجهد الفعــال للـتـوافـقـيـة الأسـاسـيـة .
- مـعــامــل الـقـيـمــة الـقـصــوى (Crest factor) = القيمة القصوى (للجهد/التيار) / القيمة الفعالة (للجهد / التيار) .
- مـعــامــل الـشـكـــل = القيـمة الفعالة (للجهد / التيار) / القيمة المتوسطة (للجهد / التيار) .
- مـعــامــل الـبـعـد عن الـشـكـــل الـجـيـبـى = مـجـمـوع مـربـعــات الـقـيـمـة الـفـعـالـة لـكـل الـتـوافـقـيــات مـاعـدا الـرئـيـسـيـــة (للجهد / التيار) / مـربـع الـقـيـمـة الـفـعـالـة لـلـتـوافـقـيـــة الـرئـيـسـيـــة للجهد / التيار .

حيث أن الأحمال بـأى منشأة تجمع بـين أحـمال الوجـه الواحد والأحـمال الثلاثية فإن ذلك يؤدى ، مـهـمـا حــاول مـهـنـدس الـتـصـمـيـم أو مـهـنـدس التشغيل ، إلى ظـهـور فـروق فـى قـيـم الـتـيــارات و الجـهــود علـى الأوجـه المـخـتـلـفـة أى يـظـهـر عـدم تـوازن فى الجهود والتيار على الأوجه و يمكن لجهاز (مثـال : PowerLogic) قياس و تسجيل ذلك عن طريق معامل عدم الـتـــوازن (جـهـد وتـيــار) .

الفكرة الأساسية لنظام PowerLogic

طُوِّرَ نظام PowerLogic للإستخدام في المؤسسات الصناعية والقطاعات التجارية و الكبيرة و هيئات الكهرباء و ذلك للمساعدة فى إدارة الإستثمارات الكلية بنظم الكهرباء لدى كل منهم بما في ذلك من تكلفة الطاقة و تكلفة التشغيل و الصيانة وتكلفة معدات الكهرباء نفسها .



مراقب الدائرة الكهربية
Power monitoring PM & CM

عبارة عن جهاز رقمى متعدد الوظائف حيث يقوم بوظائف إكتساب ومعاملة البيانات و أعمال التحكم و هو بذلك يحل محل العديد من أجهزة القياس و المتابعات و الحساسات و مكونات أخرى.

و يقوم هذا الجهاز بالوظائف الموضحة أعلاه منفرداً إضافة إلي إمكانيات تحديث وظائفة عن طريق تحديث برنامج تشغيله مما يمكن الجهاز من ملاحقة أحدث التعديلات فى الدوائر الكهربية دون خوف من تقادم الجهاز .

و يركب الجهاز على الدوائر الكهربية ثلاثية الأوجه بنفس نظام تركيب عدادات الطاقة الكهربية الا إنه يوفر بيانات أعم وأشمل و فى الواقع يمكن أن يقوم جهاز PowerLogic بوظائف أكثر من ١٠٠ جهاز قياس مختلف و بدرجة دقة أعلى . كما يمكن لجهاز PowerLogic متابعة جودة التغذية الكهربية بقياس التشوه بالتوافقيات في التيار و الجهد مما يمنح المستخدم فرص توفير حلول للتخلص من التشوه قبل تلف المعدات الكهربية . و يمكن للجهاز قياس وتسجيل الطاقة الكهربية بأنواعها مما يسهل متابعة شروط التعريفة الكهربية. و يتميز الجهاز بقراءة وتسجيل الطلب على الطاقة مما يسهل تطبيق نظم إدارة الأحمال الكهربية .

نظام مراقبة الشبكات الكهربية

الفكرة الأساسية لنظام PowerLogic

ويجهز PowerLogic بعدد من المتابعات التى تمكنه من المساعدة فى أعمال الوقاية الكهربية ضد فقدان أحد الأوجه و إنعكاس إتجاه الطاقة و الهبوط فى الجهد .

ويحوى نظام PowerLogic أيضاً نظم تحكم آلى لإدارة نظام توزيع الطاقة الكهربية مع السماح بتدخل المستخدم وبأعمال الضبط والتنبيه. يوفر النظام مداخل آلية من عدد من الحاسبات الشخصية وليس من محطة (حاسب شخصى) واحدة .

كما يستطيع نظام PowerLogic توفير متطلبات إدارة الحسابات والتكاليف بهدف إعداد التحاليل اللازمة لتحديد كلفة الطاقة المستهلكة بكل منتج على حده علي كل من خطوط التجميع ، حيث يمكن بإستخدام الحاسبات الشخصية الحصول على البيانات المطلوبة بالإتصال مع نظام PowerLogic و تفريغها فى جداول Spreadsheet.

إمكانيات جهاز Circuit Monitor - CM 3000/4000 لمراقبة الشبكات الكهربية

القراءات اللحظية فى الزمن الحقيقى :

- التيار (بكل فازة وخط التعادل والأرضى ومتوسط التيار للثلاث فازات) .
- الجهد (بين خطين وبين خط و خط التعادل) .
- القدرة الفعالة (بكل فازة و بالثلاث فازات) .
- القدرة الغير فعالة (بكل فازة و بالثلاث فازات) .
- القدرة الظاهرة (بكل فازة و بالثلاث فازات) .
- معامل القدرة (بكل فازة و متوسط المعامل للثلاث فازات) .
- الذبذبة .
- درجة الحرارة (للجو المحيط الداخلى) .
- التشوه الكلى بالتوافقيات (للتيار والجهد) .
- معامل K (لكل وجه) .

نـــظـــام مــراقـــبـــة الـــشـــبـــكـــات الـــكـــهـــربـــيـــة

الــفـــكـــرة الأســـاســـيـــة لـــنـــظـــام PowerLogic

قـــراءات الـــطـــلـــب

- الطلب على التيار (القيمة اللحظية والقيمة القصوى بكل فازة) .
- متوسط معامل القدرة (الكلى للثلاث فازات) .
- الطلب على القدرة الفعالة (الكلى للثلاث فازات) .
- الطلب على القدرة الغير فعالة (الكلى للثلاث فازات) .
- الطلب على القدرة الظاهرة (الكلى للثلاث فازات) .
- قراءات التطابق .
- الطلب المتوقع .



قـــراءات الـــطـــاقـــة

- الطاقة المتراكمة (الفعالة) kW .
- الطاقة المتراكمة (الغير فعالة) kvar .
- الطاقة المتراكمة (الظاهرة) kVA .

قـــراءات معاملات تحليل الطاقة

- معامل القيمة القصوى (لكل فازة) .
- معامل K للطلب (لكل فازة) .
- معامل إزاحة القدرة (لكل وجه و المتوسط للثلاث فازات) .
- الجهد الأساسى بذبذبة ٥٠ هرتز (لكل فازة) .
- التيار الأساسى بذبذبة ٥٠ هرتز (لكل فازة) .
- القدرة الفعالة الأساسية بذبذبة ٥٠ هرتز (لكل فازة) .
- القدرة الغير فعالة الأساسية بذبذبة ٥٠ هرتز (لكل فازة) .
- القدرة للتوافقيات .
- عدم التوازن (للتيار و الجهد) .
- إتجاه دوران الأوجه .

Power monitoring units PM & CM



PM850



CM3000

Power monitoring units

Accuracy level class	Voltage range (1) Va.c.	Current range	Commu- -nication ports	I/O	Memory kbytes	Ref.
1	480	ext. CT	1	2 O	–	**PM700**
0.5 S	600	ext. CT	1	16 I/O	–	**PM810**
0.5 S	600	ext. CT	1	16 I/O	80/800	**PM820**
0.5 S	600	ext. CT	1	16 I/O	80/800	**PM850**
0.5 S	600	ext. CT	1	16 I/O	80/800	**PM870**
0.5 S	600	ext. CT	4	9 I/O	8000	**CM3000**
0.2 S	600	ext. CT	5	25 I/O	32000	**CM4000**

Communication and supervision

Ethernet ports Modbus TCP/IP	No. of devices	RS485 ports	RS232 ports	Ref.
10/100 base TX port	32	1	1	**EGX100**
10/100 base TX port + 100 base FX port (fiber optics)	64	2	1	**EGX400**

(1) Direct or external VT.

٣

تعويض القدرة الغير فعّالة

Energy Compensation

الفهرس

صفحة

١- تعريفات عامة

طبيعة القدرة الفعالة و الغير فعالة

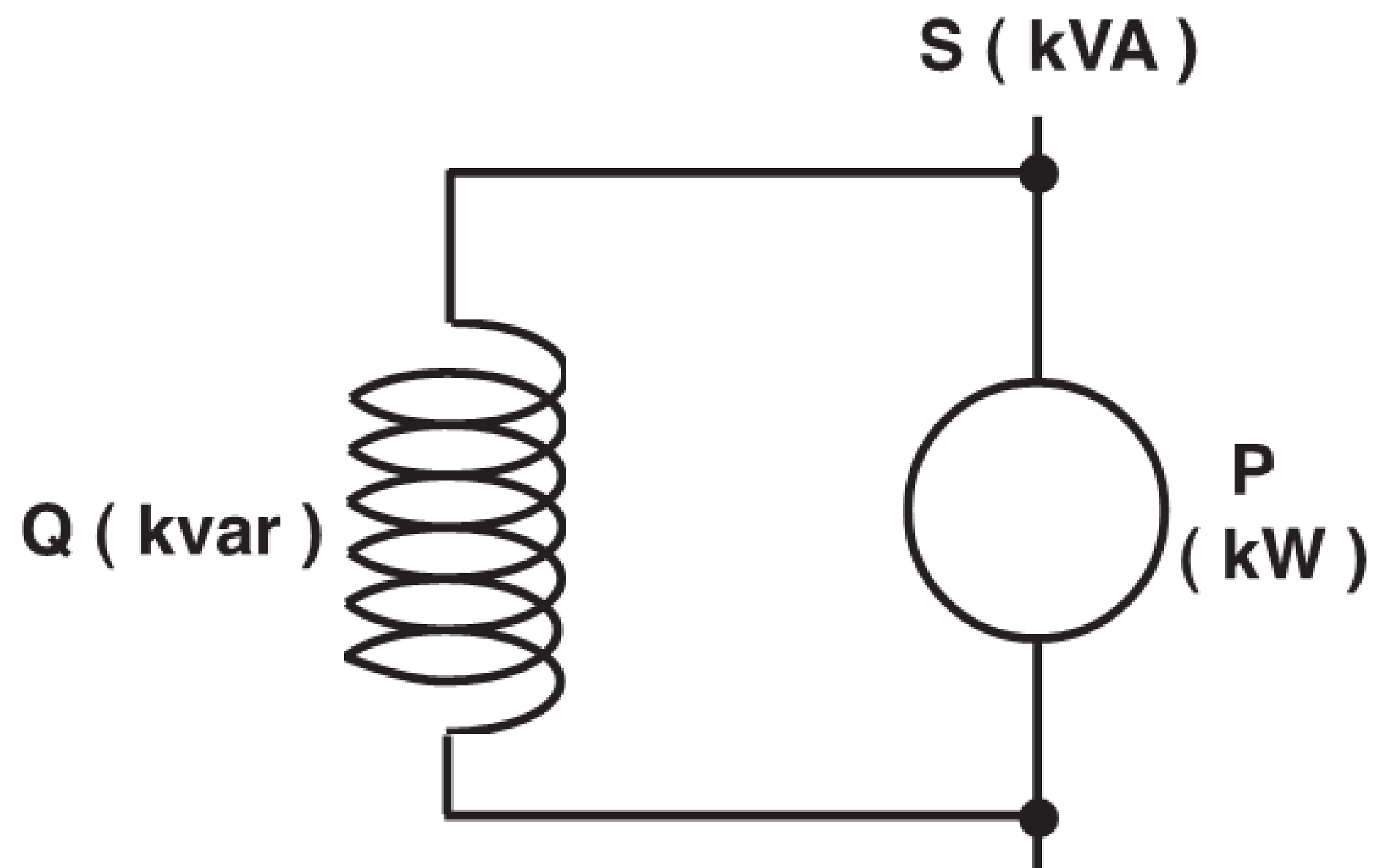
توفر نظم التيار المتردد التغذية بالكهرباء على شكل نوعين من الطاقة الكهربية :

- **الطاقة الفعالة** : وتقاس بالكيلووات ساعة kWh و تتحول إلى شغل ميكانيكى أو حرارة أو إضاءة ... الخ .
- **الطاقة الغير فعالة** : والتي تأخذ أحد الشكلين الآتيين :

■ الطاقة الغير فعالة التى تتطلبها الدوائر الكهربية التأثيرية (مثل المحولات والمحركات ... الخ)

■ الطاقة الغير فعالة التى تتطلبها الدوائر الكهربية السعوية (مثل مكثفات الكابلات و مكثفات القوى ... إلخ)

يوضح الشكل رقم (١) القدرة الظاهرة S بالكيلو فولت أمبير kVA عبارة عن المجموع الجبرى للقدرة الفعالة بالكيلووات kW و القدرة الغير فعالة بالكيلوفار kvar .



شكل رقم (١)
محرك كهربى يسحب قدرة فعالة **P** وقدرة غير فعالة **Q** من مصدر التغذية .

معامل القدرة Cos φ

معامل القدرة عبارة عن النسبة بين الكيلووات kW و الكيلو فولت أمبير kVA و كلما أقترب معامل القدرة من قيمته القصوى الممكنة (١ أو ١٠٠٪) كلما تعاظمت الفائدة العائدة على كل من المستهلك و شركة الكهرباء .

$$PF = \frac{P\ (kW)}{S\ (kVA)} = \text{Cos}\ \varphi$$

حيث

P = القدرة الفعالة

S = القدرة الظاهرة

متوسط قيم معامل القدرة للمعدات و الأجهزة الكهربية الأكثر شيوعاً

الأجهزة		Cos φ
المحرك التأثيرى الشائع بنسبة تحميل :	صفر ٪	٠,١٧
	٢٥ ٪	٠,٥٥
	٥٠ ٪	٠,٧٣
	٧٥ ٪	٠,٨٠
	١٠٠ ٪	٠,٨٥
اللمبات التوهجية (التقليدية)		١,٠٠
اللمبات الفلورسنت (بدون مكثف تعويض القدرة الغير فعالة)		٠,٥٠
اللمبات الفلورسنت (بمكثف تعويض القدرة الغير فعالة)		٠,٩٣
لمبات التفريغ الكهربى		٠,٤٠ / ٠,٦٠
مواقد تستخدم وحدات مقاومة كهربية		١,٠٠
مواقد بالتسخين التأثيرى (بمكثف تعويض القدرة الغير فعالة)		٠,٨٥
مواقد بتسخين العزل الكهربى		٠,٨٥
ماكينات لحام بالمقاومات الكهربية		٠,٨٠ / ٠,٩٠
وحدات لحام بالقوس الكهربى (ثابتة و تعمل على وجه واحد)		٠,٥٠
وحدات لحام بالقوس الكهربى (تغذى من وحدة محرك / مولد)		٠,٧٠ / ٠,٩٠
وحدات لحام بالقوس الكهربى (تغذى من وحدة محول / موحد)		٠,٧٠ / ٠,٨٠
فرن القوس الكهربى		٠,٨٠

٢- فائدة تحسين معامل القدرة

تخفيض تكلفة الطاقة الكهربية

يوفر تركيب مكثفات القوى اللازمة لتحسين معامل القدرة إمكانية تخفيض فاتورة الإستهلاك الكهربى للمستهلك و ذلك بالحفاظ على القدرة الغير فعالة فى مستوى أقل من القيمة التعاقدية التى يتم الإتفاق عليها مع شركة توزيع الكهرباء .

فوائد فنية و إقتصادية

تحسين معامل القدرة يمكن العميل من إستخدام محولات و معدات قطع و كابلات أصغر حجماً إضافة إلى تخفيض الفقد فى الطاقة و الهبوط في الجهد مما يعود بالفائدة المالية على كل من المستهلك و المغذى .

■ **تخفيض الفقد الكهربي P, kW فى الكابلات**

يتناسب فقد الطاقة الكهربية في الكابلات مع قيمة مربع التيار ويضاف مقدار هذا الفقد إلى قراءات عدادات الطاقة الكهربية (الكيلووات ساعة kwh) الخاص بالمنشأة . ينتج عن خفض التيار بالموصلات بقيمة ١٠ ٪ مثلاً تخفيضاً فى فقد الطاقة الكهربية بمقدار يصل إلى ٢٠ ٪ .

■ **خفض الهبوط في الجهد**

تخفض (أو تلغي تماماً) مكثفات تحسين معامل القدرة التيار الغير فعال (التأثيرى) المار بالموصلات من جهة مصدر التغذية ومن ثم ينخفض (أو يتم التخلص من) الهبوط فى الجهد .

■ **زيادة القدرة المتاحة**

مع تحسين معامل القدرة لحمل مغذى من محول ، تنخفض قيمة التيار المار بالمحول ومن ثم يمكن إضافة أحمال جديدة عليه .

٣- كيفية تحسين معامل القدرة

ما هي المهمات التي يمكن استخدامها لتعويض القدرة الغير فعالة ؟

المكثفات الثابتة

تستخدم وحدة أو أكثر من بطاريات المكثفات ثابتة القيمة لتكون مستوى ثابت من التعويض للقدرة الفعالة .

بطاريات المكثفات الأوتوماتيكية

يستخدم هذا النوع من بطاريات المكثفات بمواقع المنشأة حيث تكون تغيرات القدرة الفعالة و / أو القدرة الغير فعالة كبيرة نسبياً ، على سبيل المثال :

■ على قضبان لوحة توزيع عمومية .

■ على أطراف كابل / مغذى محمل بتيار كبير .

ولابد من توفير المعدات التالية مع بطاريات المكثفات الأوتوماتيكية :

■ كونتاكتورات كهرومغناطيسية من نوع خاص وذلك لتعشيق وفصل المكثفات .

■ منظم للتحكم فى قيمة الكيلو فار اللازم توفيرها بالشبكة للوصول إلى معامل القدرة المستهدف .

■ مصهرات لحماية خطوات المكثفات المختلفة .

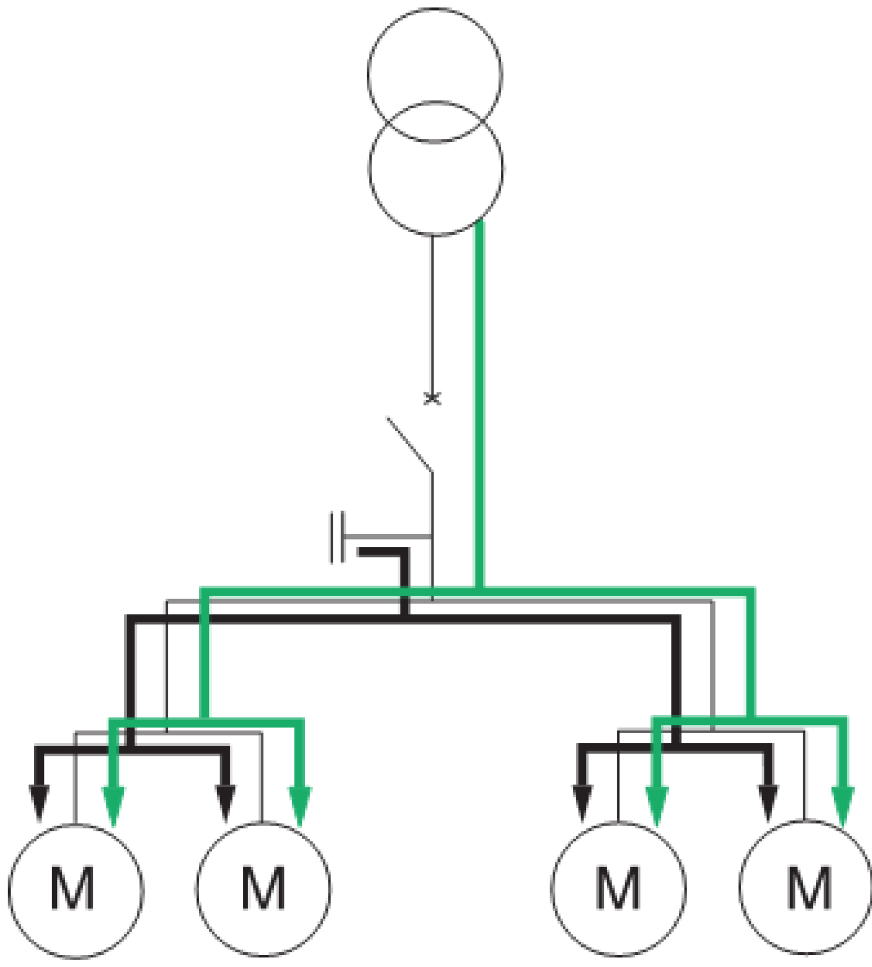
المفاضلة بين بطاريات المكثفات الثابتة والمنظمة أوتوماتيكياً

يكون من الملائم ، عندما تكون سعة المكثفات المطلوبة أقل من أو مساوية لنسبة ١٥ ٪ من سعة المحول المغذى ، إستخدام مستوى ثابت لتعويض القدرة الغير فعالة (مكثفات ثابتة) . وينصح ، عند مستويات تعويض للقدرة الغير فعالة بقيم أكبر من نسبة ١٥ ٪ من سعة المحول المغذى ، بتركيب بطاريات مكثفات منظمة أوتوماتيكياً .

٤- أين يمكن تركيب تحسين معامل القدرة ؟

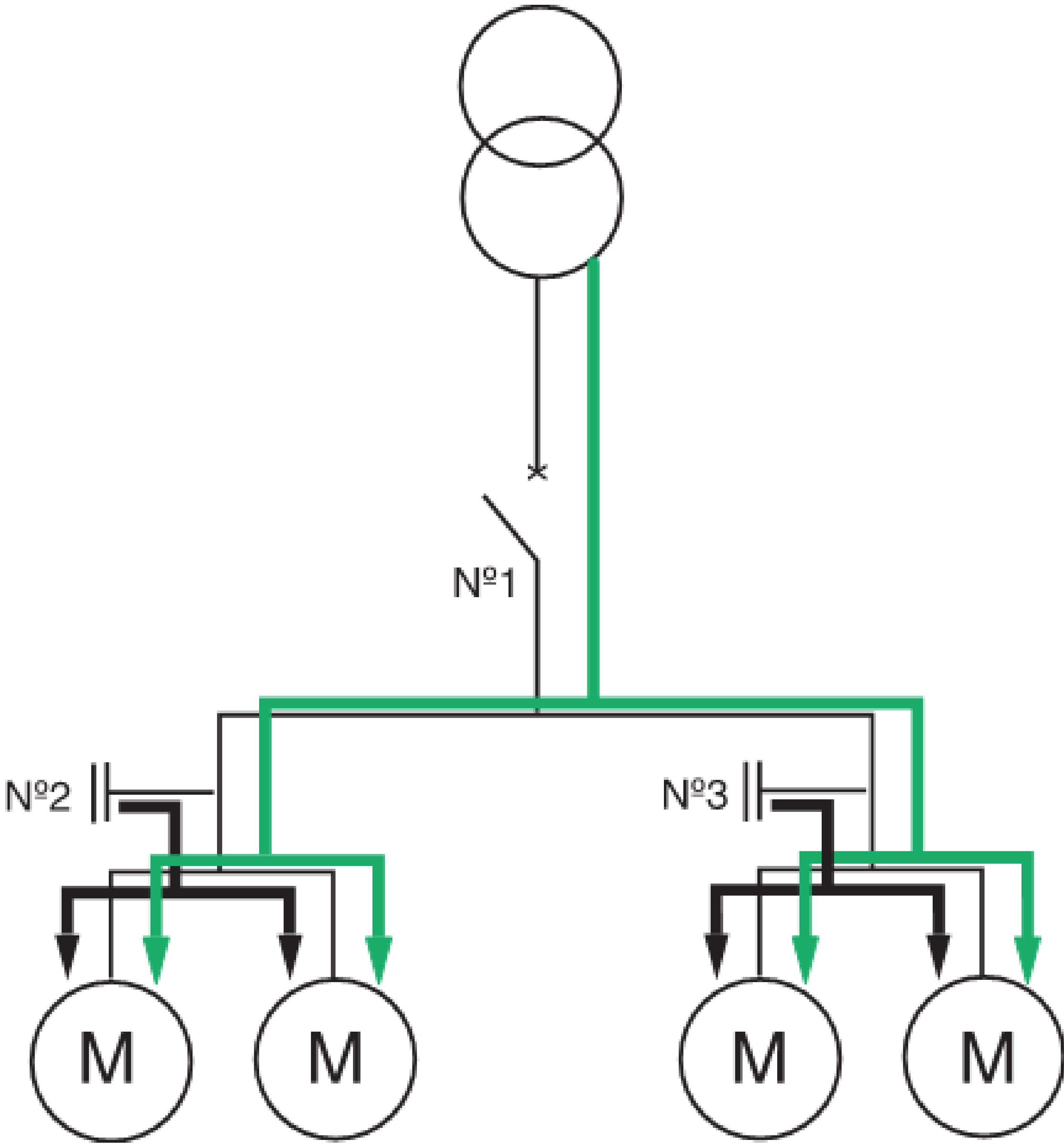
التعويض العام

يمكن تطبيق التعويض العام لمجموعة أحمال (أو المنشأة ككل) وذلك على القضبان الرئيسية للتغذية عندما يكون الأحمال مستمرة ومستقرة .



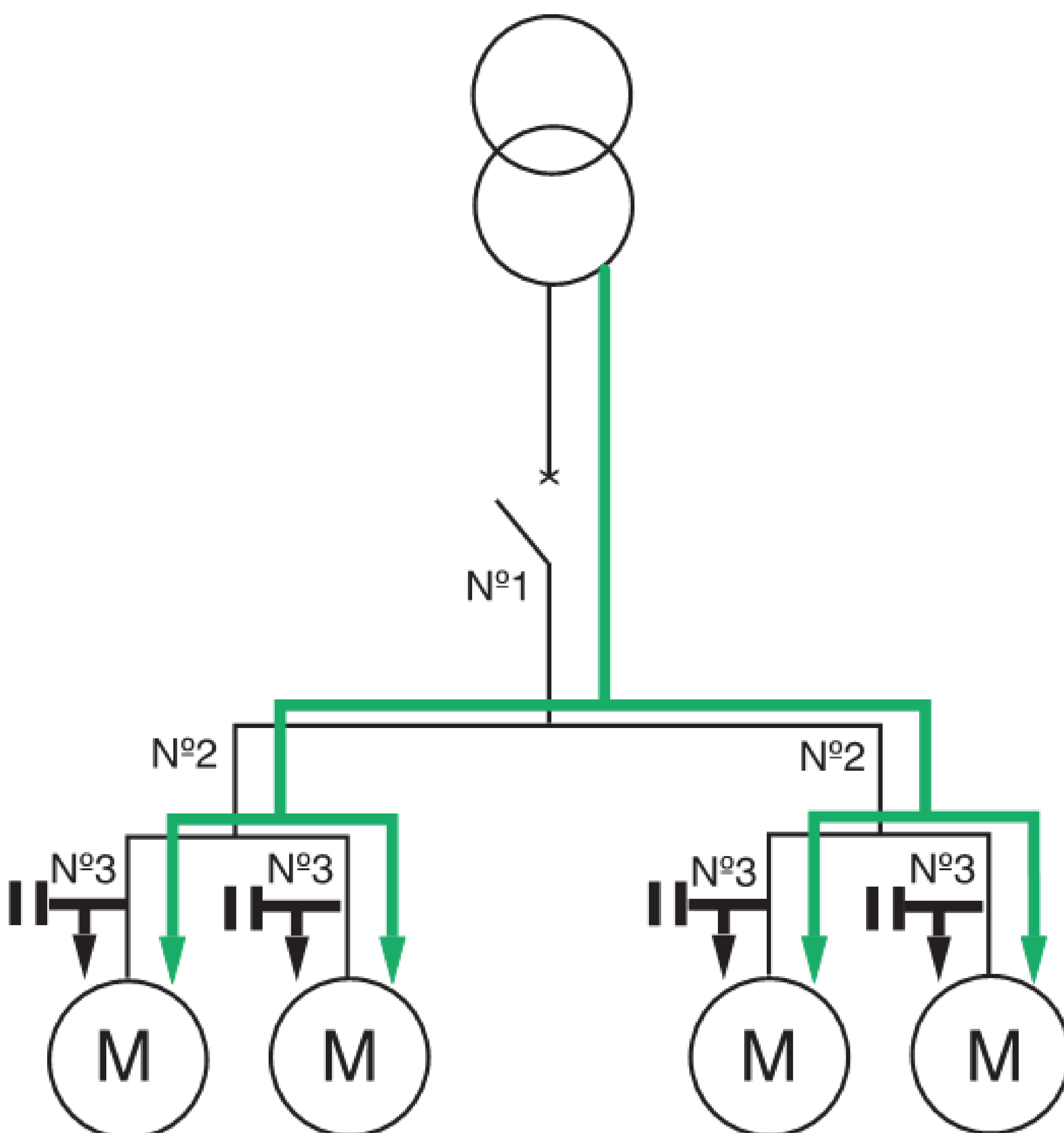
التعويض بالأقسام المختلفة للمنشأة

يوصي بإستخدام هذا النوع من التعويض للقدرة الغير فعالة عندما تكون المنشأة مترامية الأبعاد و عندما تتباين منحنيات الحمل/الزمن من قسم لآخر بالمنشأة .



التعويض الفردى للأحمال

لابد من إعتبار التعويض الفردى للقدرة الغير فعالة لحمل بعينه عندما تكون سعة المحرك (الحمل) كبيرة مقارنة بسعة (بالكيلو فولت أمبير) المنشأة ككل .



٥- تحديد المستوى الأمثل لتعويض القدرة الغير فعالة

الجدول التالى يحدد سعة بطاريات المكثفات المطلوبة لكل كيلووات حمل وذلك لتحسين معامل القدرة من قيمة معينة إلى قيمة مستهدفة :

قبل التحسين		القيمة بعد التحسين								
		tan φ	0,75	0,59	0,48	0,46	0,43	0,40	0,36	0,33
tan φ	cos φ	cos φ	0,80	0,86	0,90	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95
1,52	0,55		0,769	0,918	1,035	1,063	1,090	1,124	1,156	1,190
1,48	0,56		0,730	0,879	0,996	1,024	1,051	1,085	1,117	1,151
1,44	0,57		0,692	0,841	0,958	0,986	1,013	1,047	1,079	1,113
1,40	0,58		0,665	0,805	0,921	0,949	0,976	1,010	1,042	1,076
1,37	0,59		0,618	0,768	0,884	0,912	0,939	0,973	1,005	1,039
1,33	0,60		0,584	0,733	0,849	0,878	0,905	0,939	0,971	1,005
1,30	0,61		0,549	0,699	0,815	0,843	0,870	0,904	0,936	0,970
1,27	0,62		0,515	0,665	0,781	0,809	0,836	0,870	0,902	0,936
1,23	0,63		0,483	0,633	0,749	0,777	0,804	0,838	0,870	0,904
1,20	0,64		0,450	0,601	0,716	0,744	0,771	0,805	0,837	0,871
1,17	0,65		0,419	0,569	0,685	0,713	0,740	0,774	0,806	0,840
1,14	0,66		0,388	0,538	0,654	0,682	0,709	0,743	0,775	0,809
1,11	0,67		0,358	0,508	0,624	0,652	0,679	0,713	0,745	0,779
1,08	0,68		0,329	0,478	0,595	0,623	0,650	0,684	0,716	0,750
1,05	0,69		0,299	0,449	0,565	0,593	0,620	0,654	0,686	0,720
1,02	0,70		0,270	0,420	0,536	0,564	0,591	0,625	0,657	0,691
0,99	0,71		0,242	0,392	0,508	0,536	0,563	0,597	0,629	0,663
0,96	0,72		0,213	0,364	0,479	0,507	0,534	0,568	0,600	0,634
0,94	0,73		0,186	0,336	0,452	0,480	0,507	0,541	0,573	0,607
0,91	0,74		0,159	0,309	0,425	0,453	0,480	0,514	0,546	0,580
0,88	0,75		0,132	0,820	0,398	0,426	0,453	0,487	0,519	0,553
0,86	0,76		0,105	0,255	0,371	0,399	0,426	0,460	0,492	0,526
0,83	0,77		0,079	0,229	0,345	0,373	0,400	0,434	0,466	0,500
0,80	0,78		0,053	0,202	0,319	0,347	0,374	0,408	0,440	0,474
0,78	0,79		0,026	0,176	0,292	0,320	0,347	0,381	0,413	0,447
0,75	0,80			0,150	0,266	0,294	0,321	0,355	0,387	0,421
0,72	0,81			0,124	0,240	0,268	0,295	0,329	0,361	0,395
0,70	0,82			0,098	0,214	0,242	0,269	0,303	0,335	0,369
0,67	0,83			0,072	0,188	0,216	0,243	0,277	0,309	0,343
0,65	0,84			0,046	0,162	0,190	0,217	0,251	0,283	0,317
0,62	0,85			0,020	0,136	0,164	0,191	0,225	0,257	0,291
0,59	0,86				0,109	0,140	0,167	0,198	0,230	0,264
0,57	0,87				0,083	0,114	0,141	0,172	0,204	0,238
0,54	0,88				0,054	0,085	0,112	0,143	0,175	0,209
0,51	0,89				0,028	0,059	0,086	0,117	0,149	0,183
0,48	0,90					0,031	0,058	0,089	0,121	0,155

مثال : عند معامل قدرة ٠,٧٥ و المطلوب رفعه إلى ٠,٩١ ، فإننا نحتاج ٠,٤٢٦ كيلوفار لكل كيلووات .

٦- تأثير التوافقيات على سعة بطاريات المكثفات

المشاكل الناشئة عن التوافقيات بنظم القوى الكهربية

تتسبب المعدات الكهربية التى تستخدم مكونات إلكترونيات القوى (منظمات المحركات متغيرة السرعة ، الوحدات المنظمة بواسطة الثايرستورات) في زيادة المشاكل الناشئة عن التوافقيات بنظم القوى الكهربية . ينشأ عن تواجد عناصر التوافقيات تشوه شكل موجة الجهد أو التيار و ينتج عن هذا التيار حينئذ سخونة المكثفات مصحوبة بهبوط كفاءة العزل الأمر الذى قد يؤدى فى النهاية إلى خروج المكثفات من الخدمة .

إختيار الحل الأمثل

يوضح الجدول التالى الحلول المثلى لتعويض القدرة الغير فعالة في وجود التوافقيات المصاحبة لبطاريات مكثفات الجهد المنخفض وقد تم إستخدام التعاريف التالية فى الجدول :

Gh : مجموع سعات (بالكيلو فولت أمبير) كل الأجهزة المولدة للتوافقيات (المحولات الاستاتيكية والعاكسات الاستاتيكية والمنظمات الإلكترونية لسرعة المحركات ... الخ) .

Ssc : مستوى تيار القصر ثلاثى الأوجه بالكيلو فولت أمبير عند أطراف بطاريات المكثفات .

Sn : مجموع سعات المحولات المغذية بالكيلو فولت أمبير .

مواصفات المكثفات المركبة فى شبكة الجهد المنخفض من خلال المحولات

قاعدة عامة صالحة لأى سعة للمحول

مكثفات مقننة عند جهد الشبكة	$Gh \leq \frac{Ssc}{120}$
مكثفات مقننة عند جهد أعلى من جهد الشبكة	$\frac{Ssc}{120} \leq Gh \leq \frac{Ssc}{70}$
مكثفات مقننة عند جهد أعلى من جهد الشبكة مضاف اليها مفاعلات فض التوليف **detuning reactor** على التوالى	$Gh \leq \frac{Ssc}{70}$

قاعدة مبسطة عندما تكون سعة المحول (المحولات) **$Sn \leq 2$ MVA**

مكثفات مقننة عند جهد الشبكة	$Gh \leq 0{,}15$ Sn
مكثفات مقننة عند جهد أعلى من جهد الشبكة	$0{,}15$ Sn $< Gh \leq 0{,}25$ Sn
مكثفات مقننة عند جهد أعلى من جهد الشبكة مضاف اليها مفاعلات فض التوليف **detuning reactor** على التوالى	$0{,}25$ Sn $< Gh \leq 0{,}60$ Sn
مرشحات للتوافقيات	$Gh > 0{,}60$ Sn

٧- تحديد عدد خطوات الوحدات الأوتوماتيكية

يجب ، فى حالة المكثفات المنظَّمة أوتوماتيكياً ، أن نفرق بين ما يطلق عليه عدد الوحدات الكهربية Electrical steps وبين عدد الوحدات الفعلية Physical step .

و لتوضيح الفارق بين الإثنين نأخذ المثال التالي :
إجمالى سعة المكثفات المطلوب = ١٠٠ كيلوقار و أن يتم توصيلها على عشرة مراحل لتعطى قيم مختلفة مثل ١٠ ، ٢٠ ، ٣٠ ، ... كيلوقار .

فى هذه الحالة يلجأ البعض الى إختيار ١٠ وحدات سعة كل منها ١٠ كيلوقار و هنا يقال أن عدد الوحدات الكهربية = عدد الوحدات الفعلية . إلا أن هذا الحل فى كثير من الأحيان له عيوبه الفنية و الأقتصادية .

أما البديل فى هذه الحالة ، بإستخدام معامل القدرة **Varlogic** ، فإنه من الممكن تحقيق نفس النتيجة المطلوبة و لكن بعدد مكثفات فعلية أقل (٤ فقط) على النحو التالى :
١ × ١٠ ك.قار + ١ × ٢٠ ك. قار + ١ × ٣٠ ك. قار + ١ × ٤٠ ك.قار .
وبهذا يكون المجموع الكلى ١٠٠ كيلوقار .

يمكن الحصول عند اللزوم على الكيلوقار المطلوب أوتوماتيكياً عن طريق توصيل أى من الوحدات الأربعة . و بهذا الحل نصل الى عدد وحدات كهربية = ١ + ٢ + ٣ + ٤ = ١٠ بإستخدام عدد أربعة (٤) وحدات فعلية فقط .

و يوضح الجدول التالي المثال السابق في مراحله المختلفة :

القدرة المطلوبة			عدد الوحدات الفعلية	
Kvar	10	20	30	40
10	1	–	–	–
20	–	1	–	–
30	–	–	1	–
40	–	–	–	1
50	1	–	–	1
60	–	1	–	1
70	–	–	1	1
80	1	–	1	1
90	–	1	1	1
100	1	1	1	1

كما يوضح الجدول التالي الوفر الذي يمكن الحصول عليه عند تصميم الوحدات بناءاً على عدد الوحدات الكهربية :

	إستخدام نظام	
	عدد الوحدات الفعلية	عدد الوحدات الكهربية
عدد اللوحات	٢	١
عدد الكونتاكتورات	١٠	٤
عدد الفيوزات	٣٠	١٢
منظم معامل القدرة	١٢ خطوة	٦ خطوات

تعويض القدرة الغير فعالة

مكثفات الجهد المنخفض Varplus2

نطاق منتج وحدات المكثفات

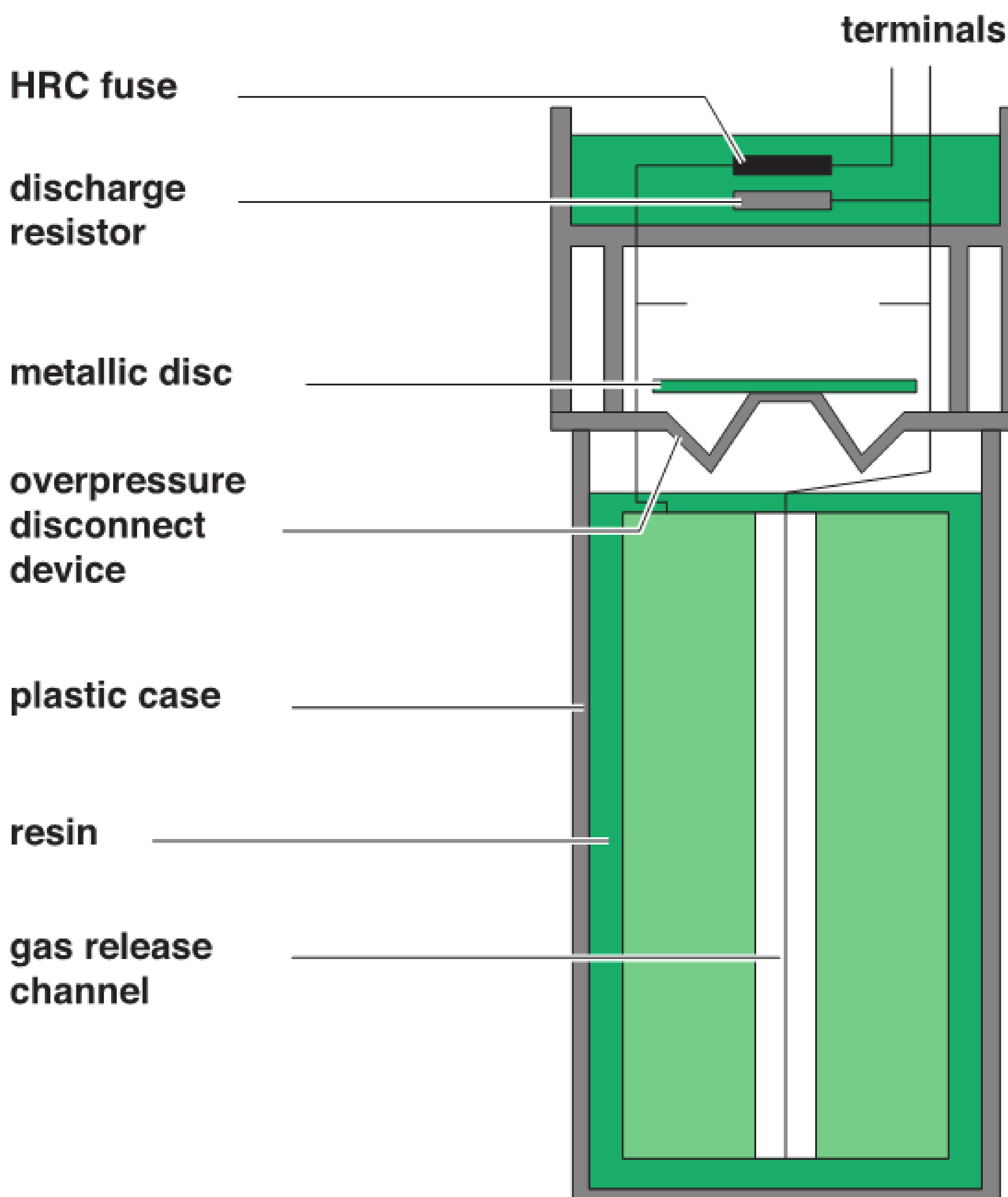
مكثفات **Varplus2** تجعل من السهل تغطية نطاق واسع من الجهود (من ٢٣٠ فولت إلى ٦٩٠ فولت) .

عناصر المكثف

المكثفات **Varplus2** عبارة عن وحدات من النوع الجاف (أى أنها لا تشبع بعزل سائل) ومكونة من رقيقة من البولي بروبولين الممعدن والذاتي الإلتئام . ويلف البروبولين على شكل لفة مكونة من زوج من الرقائق .

خاصية الإلتئام الذاتي

عند عمل المكثفات و تعرضها للتوافقيات أو إرتفاع درجة الحرارة ، تضعف بعض المواضع فى المادة العازلة متسببة فى مرور تيارات عالية بين الشرائح المعدنية فتزيد من إرتفاع درجة حرارة المادة العازلة مما يضعفها و بالتالي تصل إلي الإنهيار الكامل . فى التقنية الحديثة للمكثفات ، تستغل الطاقة الحرارية المتولدة لتبخير المادة المعدنية أعلى و أسفل الموضع ذو العزل الضعيف و تكون النتيجة هى إزالة موضع الخطأ فى المكثف مع نقص بسيط جداً فى قدرته مما يطيل من العمر الإفتراضى للمكثفات .



ينشأ عن طول فترة وجود المكثفات بالخدمة أو درجات الحرارة العالية أو إرتفاع الجهد على أطرافها لمدد طويلة ظهور عيب داخلي ينتج منه تصاعد الأبخرة داخل المكثف و بالتالي زيادة الضغط مما قد يؤدى الى إنفجاره .

تعويض القدرة الغير فعالة

مكثفات الجهد المنخفض Varplus^2

و لكن بالنسبة لمكثفات **Varplus^2** فهناك نظام أمان متقدم و هو عبارة عن صمام يتمدد مع زيادة الضغط عليه حتى يقوم بعمل قنطرة على المصهر HRC الموجود داخل كل مكثف و بذلك يفصل المكثف موضع المشكلة و لا يحدث إنفجار .

كما يقوم الـ HRC فى حماية المكثف من أخطاء تيار القصر حيث إنه ينصهر بمجرد مروره به . كذلك تقوم المقاومة الداخلية بتفريغ شحنة المكثف قبل إعادة توصيله للخدمة .

Electrical characteristics

Standards		IEC 60831 1 & 2, CSA & UL compliance	
Operating range	rated voltage	up to 690 V	
	rated frequency	50 Hz, 60 Hz	
Capacitance tolerance		- 5 % to + 10 %	
Temperature range (class D)	maximun temperature	55 °C	
	average temp. over 24 h	45 °C	
	average annual temp.	35 °C	
	minimum temperature	- 25 °C	
Insulation level		50 Hz 1min withstand voltage: 4 kV 1,2 / 50 µs impulse withstand voltage: 12 kV	
Test voltage		2,15 Un for 10 sec.	
Permissible current overload		Classic range	Comfort range
		30 %	30 %
Permissible voltage overload (1)		10 %	10 %
Total losses		< 0,5 Watt / Kvar (discharge resistor included)	

(1) 8 hours over 24 hours.

مـكـثـفـات الـجـهـد الـمـنـخـفـض Varplus²



51323

Classic range (Gh / Sn ⩽ 15 %)

Varplus²		
400 V	415 V	
kvar	**kvar**	**Ref.**
5	5.5	**51311**
7.5	7.75	**51315**
10	10.75	**51317**
12.5	13.5	**51319**
15	15.5	**51321**
20	21.5	**51323**

Comfort range (15 % < Gh / Sn ⩽ 25 %) (1)

Varplus²				
Usefull powers		Rated values		
400 V	415 V	440 V	480 V	
kvar	**kvar**	**kvar**	**kvar**	**Ref.**
6.25	6.5	7.6	9	**51327**
7.5	8	8.8	10.4	**51329**
10	11	13	15.5	**51331**
12.5	13.5	14.3	17	**51333**
15	16.5	19.1	22.7	**51335**

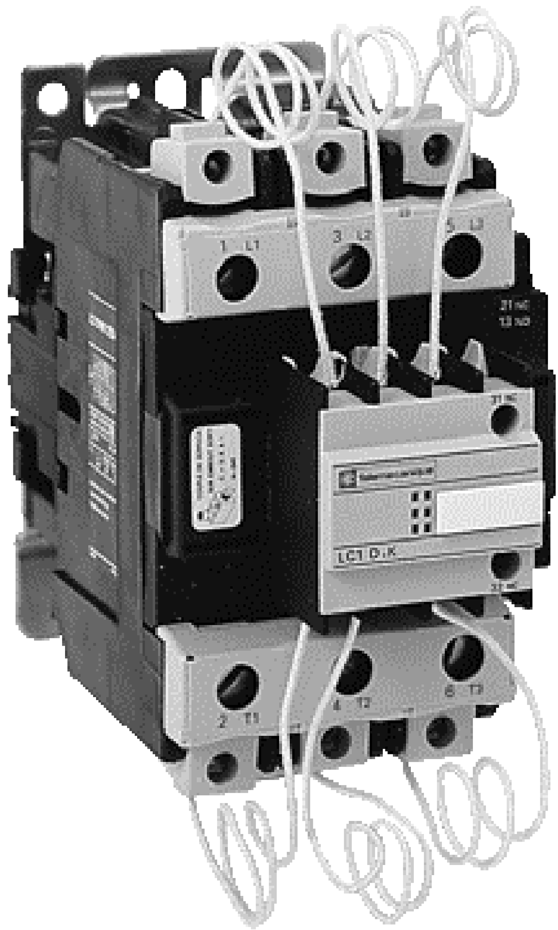
Accessories for Varplus²

1 set of 3 ph copper bars for connection & assembly of 2 and 3 capacitors	**51459**
1 set of protective cover (IP20) & cable glands (IP42) for 1, 2 and 3 capacitors	**51461**

(1) Capacitors rated 480 V are necessary.

تعويض القدرة الغير فعالة

الكونتاكتورات الخاصة بفصل و تعشيق المكثفات



عند بدء تعشيق المكثفات ، تنتج تيارات عالية جداً تصل الى ٢٠٠ ضعف التيار المقنن للمكثف و ذلك لفترة زمنية قصيرة ناتجة عن شحن المكثفات .

لذلك تم تصميم الكونتاكتورات الخاصة **LC1 D•K** خصيصاً لأعمال تعشيق المكثفات . تحتوى هذه الكونتاكتورات على مجموعة من الكونتاكات و المقاومات التى تحد من التيار المار بها عند بدء التعشيق . يتم فصل هذه المقاومات تلقائياً بعد إنقضاء فترة بدء التعشيق . و تعتبر هذه التقنية فريدة و قد تم تسجيل براءة إختراعها لشركة شنيدر العالمية ، حيث تقوم بخفض قيمة التيار عند الشحن من ٢٠٠ ضعف الى ٨٠ ضعف التيار المقنن للمكثف (المواصفات القياسية تنص على ١٠٠ ضعف) .

Contactors for capacitor switching, 400 / 440 V

Power rating at 50 / 60 Hz $\theta \leqslant 55\ ^\circ C$	Instantaneous auxiliary contacts		Basic (1) reference to be completed
kvar	**N/O**	**N/C**	
12.5	1	1	**LC1 DFK11••**
	–	2	**LC1 DFK02••**
15	1	1	**LC1 DGK11••**
	–	2	**LC1 DGK02••**
20	1	1	**LC1 DLK11••**
	–	2	**LC1 DLK02••**
25	1	1	**LC1 DMK11••**
	–	2	**LC1 DMK02••**
30	1	2	**LC1 DPK12••**
40	1	2	**LC1 DTK12••**
60	1	2	**LC1 DWK12••**

(1) Standard control voltages

Volts	**110**	**220**	**380**
50 / 60 Hz	F7	M7	Q7

تعويض القدرة الغير فعالة

منظمات معامل القدرة Varlogic



تسهل منظمات معامل القدرة **Varlogic** أعمال التصميم و بدء التشغيل و تنظيم و صيانة معدات تحسين معامل القدرة الأوتوماتيكية . و يوجد طرازين من المنظمات NR6, NR12 للتطبيقات المعتادة بينما المنظم NRC12 يستخدم فى جميع التطبيقات ، و بخاصة التى تتطلب حماية ضد التوافقيات Harmonics.

Varlogic technical specifications

Description	**NR6**	**NR12**	**NRC12**
Reference	**52448**	**52449**	**52450**
Panel mounting	■	■	■
Number of step output contacts	6	12	12
LCD back lighted	■	■	–
LCD Dot - matrix back lighted	–	–	■
Preprogrammed settings	■	■	■
Alarm contact	■	■	■
General data			
Temperature - working state (°C)	0…60	0…60	0…60
Protection class - panel mounting	IP41	IP41	IP41
Protection class - Din rail mounting	IP20	IP20	IP20
Inputs			
Line to line type connection	■	■	■
Line to neutral type connection	■	■	■
Insensitive to CT polarity	■	■	■
Insensitive to phase rotation polarity	■	■	■
Outputs			
Mecanical life of output contacts (Million)	5	5	5
Electrical life of output contacts (Million)	1	1	1
Information provided			
Cos φ	■	■	■
Connected steps	■	■	■
Active and reactive currents	■	■	■
Total voltage harmonic distortion THD (U)	■	■	■
Total current harmonic distortion THD (I)	■	■	■
Cubicle temperature	■	■	■
Voltage harmonic spectrum (3, 5, 7, 11, 13)	–	–	■
Switching cycles & connected time counter	■	■	■

منظمات معامل القدرة Varlogic



NR6 / NR12



NRC12

Varlogic technical specifications

Setting & programming options			NR6	NR12	NRC12
Target cos φ setting (0.85 ind…0.9 cap)			■	■	■
Automatic search of C/K			■	■	■
Step combination	1.1.1.1.1.1.		■	■	■
	1.2.2.2.2.2.		■	■	■
	1.2.3.4.4.4.		■	■	■
	any other combinations		■	■	■
Delay between successive connections of same step (s)			**10..600**	**10..600**	**10..900**

Alarms					
Low power factor			■	■	■
Hunting	unstable regulation		■	■	■
Abnormal cos φ	< 0.5 ind / 0.8 cap		■	■	■
Overcompensation			■	■	■
Overcurrent	> 115 %		■	■	■
Undervoltage	< 0.8 Uo for 1 s	disconnection (1)	■	■	■
Overvoltage	> 1.2 Uo for 60 s	disconnection (1)	■	■	■
	> 1.1 Uo for 30 min	disconnection (1)	■	■	■
Overtemperature	> 35 °C (2)	fan contact	■	■	■
	> 50 °C (2)	disconnection (1)	■	■	■
Total voltage harmonic distortion	> 7 % for 120 s (2)		■	■	■
Capacitor overload (Irms/In)	> 1.5 for 120 s (2)	disconnection (1)	–	–	■
Low capacitor output			–	–	■

(1) Capacitor steps are automatically reconnected after fault clearance, and a safety delay.
(2) Adjustable threshold.

٤

التحكم فى المحركات الكهربائية ووقايتها

Motor Control and Protection

الفهرس

صفحة

صفحة

١- وظائف بادئات الحركة للمحركات

يعتبر المحرك التأثيرى ذو القفص السنجابى من أكثر معدات القوي الكهربية إحتياجاً إلى تنظيم أدائها ، إضافة إلى أن هذه المحركات هي الأكثر شيوعاً في الإستخدام لتوفير الطاقة المحركة لمعدات الصناعة المختلفة .

عادة ما يتم التحكم في هذه المحركات ، عن طريق بادئات الحركة (المقومات) و على المختص أن يأخذ في الإعتبار نقاط أساسية تفي بالتحكم و الحماية التامة للموتور و للعاملين على تشغيله و صيانته ، و قد عرَّفت المواصفات القياسية العالمية IEC 60-947 الوظائف التى يجب أن تحققها بادئات الحركة (motor starters) كالتالي :

١– العزل عن مصدر التغذية .

٢– وقاية المحرك .

٣– توصيل و فصل التيار .

٤– ضمان التوافق بين خواص الوظائف الثلاثة السابقة .

١–١ العزل عن مصدر التغذية Isolation

تضمن وظيفة العزل أن لا يحدث أى تسريب للجهد على الشبكة في حالة أن يكون الجهاز الذى يؤدى وظيفة العزل في الوضع Off و بهذا يتم حماية العاملين بالصيانة و الأجهزة من المخاطر الناتجة عن الجهد المتسرب . كما أنه فى حالات كثيرة من الممكن – كعامل أمان إضافى – يتم غلق الجهاز فى الوضع Off عن طريق وضع قفل أو مفاتيح لضمان عدم التعشيق بواسطة شخص غير مسئول بينما لا يزال عامل الصيانة يؤدى وظيفته . و يمكن تحقيق وظيفة العزل ، حسب المواصفات القياسية IEC 60-947-3 بإستخدام :

- سكاكين تعمل بدون حمل off load switch
- سكاكين تعمل على الحمل on load switch

أو أن يؤدي الكونتاكتور القاطع أو قاطع التيار وظيفة العزل كوظيفة إضافية و يلاحظ أن جميع قواطع التيار من ميرلان چيران **Merlin Gerin** لتطبيقات المحركات و تليميكانيك **Telemecanique** تعطي وظيفة العزل بجانب وظيفتها الرئيسية .

٢-١ وقــايـــة الــمــحـــرك Motor protection

دائماً ما تشتمل وقاية المحرك طبقاً لـ IEC 60-947 على الآتــى:

- جهاز الوقاية من تيارات قصـر الدائرة الذى يمكنه إكتـشـاف و قطع أى تيار غير إعتيادى يزيد عن عشرة أمثال قيمة تيار الحمل الكامل للمحرك.
- جهــاز الــوقــايـة من زيادة تيار الحــمـل الذى يمكنه إكتشاف و قطع أى تــيـــار غير إعـتـيـادى بـقـيـمـة حـتى عشرة أمثال قيمة تيار الحمل الكامل للمـحـرك و ذلك فى الـوقـت المناسب لضمـان عدم إرتفاع فى درجة حرارة ملفات المحرك الأمر الذى قد يؤدى إلى إنهيار عزل الملفات .

و يمـكـن ، إذا مــا دعـت الحــاجـة ، تـزويد بـــادىء الحـركة بـأجـهـزة أخرى لإكـتـشـــاف و تحـقـيــق الــوقــاية فـــي حـــالات خـاصـة مـثـل إنـهـيار عـزل الملـفـــات و إنــعـكاس إتجـاه دوران المحرك و إرتفاع درجة حرارة ملفات المـحـــرك ... وهـكـذا .

تـتـحـقـق وقـايــة الـمـحـرکـات مـن خــلال :

- أجـهـزة مـحـددة الـوظـيـفـة : مـثـل الـقـواطـع ، ريـلـيـهـات الـوقـايـة و ريـلـيـهـات الـمـراقـبـة .
- أجـهـزة ذات وظـائـف مـتـعـددة و الـمـزودة بـخـواص الـوقـايـة .

الــوقـــايـــة مــن زيـادة الــحـــمـــل

هــذا النــوع مـن ريـلـيـهـات زيادة الحمل هى الأكثر إنتشاراً بين الريليهات المسـتـخـدمـة فـى الصـنـاعـة و تـوفر مستـوى عـال من الوقاية ضد حـالات زيـادة الحـمل قـصـيرة أو طويلة الـوقت . يمكن إسـتـخدام هذه الريليهات بـنظم الـتـيـار المتـردد و التيار المستمر و غالباً مـا تكون لـهـا المواصفـات الفـنـيـة الـتـالـيـة :

- تشغيل و ضـبـط و وقـايــة ثـلاثـيــة الأقـطــاب .
- تــعـويـض درجـة حـرارة الجـو الـمـحـيـط بـحـيـث لا يـؤثـر تـذبـذب الــحرارة عـلـى الأداء الـعـام لـلـريـــــلاي .
- الـوقـايـة ضد الـتـشـغيل على فازة واحدة ، الأمر الذى يـمـنـع المـحـرك الخـاضـع لـلـوقـايـة بـهـذا الـريـلاى مـن الدوران بـتـغـذية من فـازة واحدة فـقـط مـن أوجـه مـصــدر الـتـغـذيـــة .
- زمن بـــدء الـمـحـــرك .
- إعـادة تـشـغـيـل الـريـلاى بـعـد الـفـصـل يـدويـاً أو آلـيـاً .
- وجـود تـدرج مـنـاسـب لتيار الحمل الكامل (FLC) للمحرك ، الأمـر الذى يـسـمـح بـضـبـط الـريـلاى كـنـسـبـة مـن تـيـار الـحـمـل الـكـامـل كـمـا هــو مـعـطـى بـلـوحـة بـيـانـات الـمـحـرك .

■ الضبط

يحتاج ريلاي زيادة الحمل للضبط ليتواءم مع التطبيقات المختلفة و ذلك لتحقيق وقاية صحيحة للمحرك و يتم تحقيق عملية الضبط بتحريك مؤشر الضبط على واجهة الريلاى و يضبط هذا المؤشر مقدار ميل العنصر ثنائى المعدن الذي يسبب فصل الريلاي . يحتوى الريلاي على تدريج مدرج بنسب من تيار الحمل الكامل للمحرك ويضبط المؤشر تيار الحمل الكامل للمحرك المنصوص عليه في لوحة بيانات المحرك.

■ تعويض درجة حرارة الجو المحيط

يتم تجهيز الريلاى بعنصر ثنائى (باى ميتال Bi-metal) المعدن إضافى يعمل معاكساً للعنصر ثنائى المعدن الأساسى وذلك للتخلص من تأثير درجة حرارة الجو . عند درجة حرارة عالية للجو المحيط و بدون مرور تيار بالمحرك يميل العنصر الأساسى ثنائى المعدن بمقدار معين و يعمل العنصر الإضافى ثنائى المعدن (المعوض) بحيث يزيح نقط الفصل بنفس مقدار ميل العنصر الأساسى . و هذا يعنى أن تيار المحرك الذى يتسبب فى فصل عنصر زيادة الحمل له نفس القيمة بصرف النظر عن درجة حرارة الجو المحيط .

■ الكشف عن سقوط إحدى فازات مصدر التغذية

يحتوى ريلاى زيادة الحمل على تقنية تسبب فصله فى حال حدوث سقوط لإحدى فازات مصدر التغذية (وقاية ضد التشغيل بفازتين) . فى إستخدامات التيار المتردد أحادى الوجه أو فى إستخدامات التيار المستمر لابد من توصيل الثلاثة دوائر بريلاى زيادة الحمل على التوالى ليمر نفس التيار فى كل عنصر من العناصر الثلاثة . و كحل بديل يمكن فى هذه الحالات إستخدام ريلاى زيادة الحمل بدون تقنية الكشف عن سقوط إحدى فازات مصدر التغذية .

■ زمن بدء المحرك

لابد أثناء مرحلة بدء حركة المحرك أن يسمح ريلاى زيادة الحمل بمرور تيارات بدء الحركة اللحظية عالية القيمة دون فصل و لكنها لابد أن تفصل الدائرة بسرعة إذا ما إستمرت هذه التيارات العالية لفترة زمنية طويلة .

ولضمان الإختيار الصحيح لريليهات زيادة الحمل ، عرفت المواصفات القياسية IEC 60-947 ثلاثة تقسيمات لأنواع الفصل لريليهات زيادة الحمل الحرارية كالآتى :

■ الريليهات Class 10

هذا النوع من الريليهات مناسب للإستخدامات التى لا يزيد فيها زمن بدء حركة المحرك عن ١٠ ثوان .

■ الريليهات Class 20

هذا النوع من الريليهات مناسب للإستخدامات التى لا يزيد فيها زمن بدء حركة المحرك عن ٢٠ ثانية .

■ الريليهات Class 30

هذا النوع من الريليهات مناسب للإستخدامات التى لا يزيد فيها زمن بدء حركة المحرك عن ٣٠ ثانية .

علماً بأن كل محرك تحتوى بياناته إما على زمن بدء التشغيل أو الـ Class المناسب للتشغيل .

■ **أنواع إعادة تشغيل الريلاي إلى حالته الأصلية Resetting**

من الممكن إعادة الريلاى إلى حالته الأصلية بطرق مختلفة (يدوياً أو آلياً) ومن المستحسن اختيار الأسلوب المثالي لكل إستخدام . وغالباً ما تحتوى ريليهات زيادة الحمل الحرارية على مؤشر لإختيار نوع إعادته إلى حالته الأصلية . لهذا الغرض وكذلك حتى يمكن إعادة تشغيل المنشأة بعد فصلها هناك ثلاثة أساليب لإعادة الريلاي إلي حالته الأصلية :

■ إعادة الريلاي آلياً إلي حالته الأصلية وإعادة التشغيل آلياً :

في حالة الماكينات الصغيرة التى تعمل دون مراقبة والتي لا ينتج عن عطلها أخطار جسيمة (مثل المضخات ، أنظمة تكييف الهواء ، ...) يمكن للماكينة أن تعود إلى الخدمة عندما يبرد العنصر ثنائى المعدن إلى درجة حرارة تسمح للريلاى أن يعود إلى حالته الأصلية .

■ إعادة الريلاى آلياً إلى حالته الأصلية وإعادة التشغيل يدوياً :

الحل الأمثل فى حالة النظم الآلية والتى غالباً ما تتم عن طريق إعادة التشغيل بإشراف الفنى المسئول حيث توجد أسباب مقنعة فنية وأمنية لإستخدام هذا الحل . يكون هذا الحل مفيداً فى حالة ما تكون هناك صعوبة فى الوصول إلى الريليهات .

■ إعادة الريلاى إلى حالته الأصلية وتشغيله يدوياً :
عند إشتراط قواعد الأمان إتمام إعادة الريلاى إلى حالته الأصلية و إعادة تشغيل النظام بواسطة شخص مؤهل و ذلك بعد فحص و تحليل أسباب الفصل .

■ ريليهات الوقاية الحرارية بزمن تأخير
بالإضافة الى ما سبق ذكره من وظائف الريليهات فهناك بعض التطبيقات التى تطلب تأخير زمن التشغيل أو إعادته . لهذا النوع من الريليهات وظيفتان :
■ مراقبة أن فترة بدء حركة معينة أو دورة تشغيل معينة لا تزيد عن قيمة محددة يتم ضبطها سلفاً .
■ تأخير بداية الوقت الذى يبدأ عنده ريلاى الوقاية فى مراقبة التيار أو الجهد .

و تستخدم هذه الريليهات أساساً فى الحالات التالية :
■ وقاية بطاريات المقاومات الخاصة بالمحول ذى نسبة ملفات متغيرة (Autotransformer) ضد تأثير بدء الحركة الكثيرة التكرار أو التى تستمر لفترة طويلة أو التى لا تكتمل .
■ تأخير وقف التشغيل لمتطلبات الأمان حتى وقت لا يمكن عنده السماح بإستمرار العطل المصاحب دون تدخل (مثلاً فى حالة مضخة غير تحضيرية أو فقد الضغط فى نظام تزييت ... وهكذا) .

الوقاية من تيارات قصر الدائرة
لتفادى تلف المعدات لابد لأى جهاز وقاية من تيارات قصر الدائرة أن يكون قادراً علي إكتشاف و كذلك الفصل السريع لأى تيارات عطل ذات قيم عالية قبل أن تصل إلى قيمتها القصوى . من أمثلة أجهزة الوقاية :
■ الفيوزات
■ القواطع الكهربية

كما يمكن أن تزود الأجهزة متعددة الوظائف مثل القواطع الكهربية للمحركات و الكونتاكتورات بخواص وقاية من تيارات قصر الدائرة .

■ الـفـيــوزات Fuses

لا يوصى بإستخدام الفيوزات فى وقاية المحرك حيث أثبتت التجربة أن الفيوز ، إن عاجلاً أو آجلاً ، سوف يحترق ويكون من اللازم إحلاله (و فى هذه الحاله يجب إستبدال الثلاث فيوزات وليس فيوز واحد) . ولا يمكن ، فى الواقع ، ضمان أن الإحلال سوف يتم بفيوز له نفس خواص الفيوز الأصلى والذى يحقق توافق أجهزة الوقاية ومن ثم فإنه يفضل إستبعاد إستخدام الفيوزات فى وقاية المحركات خاصة و انها على المدى الطويل تكون تكلفتها أعلى من القواطع نتيجة تغييرها المستمر .

■ القواطع الكهرومغناطيسية Magnetic circuit breakers

تحتوى هذه القواطع على جهاز فصل مغناطيسى على كل من الفازات يكتشف و يفصل تيارات قصر الدائرة العالية بقيم فى حدود سعة قطع القاطع و بذلك يتم حماية نظم القوى الكهربية من تأثير تيارات الأعطال. و عادة ما تحتوى القواطع الكهربية على مجسات منفصلة على كل فازة بحيث ينتج عن عمل أى من الفواصل المغناطيسية أحادية الفازة فصلاً آلياً متزامناً للأقطاب الثلاثة . كما إن بعض القواطع المخصصة لحماية المحركات تحتوى على حماية ضد تيار القصر .

٣-١ التحكم فى توصيل وفصل التيار Power switching

تمكن هذه الوظيفة من توصيل وفصل أى معدة قوى كهربية إضافة إلى إنها تستخدم أحياناً ، عند التحكم فى المحرك ، فى تغيير قيمة الطاقة الكهربية المغذاة للمحرك و ذلك بغرض تنظيم سرعته وعزمه... وهكذا.

يمكن تحقيق هذه الوظيفة ، إعتماداً على إحتياجات التطبيق ، بإستخدام :

■ منتجات كهروميكانيكية : مثل الكنتاكتورات و بادئات الحركة اليدوية للمحرك .

■ منتجات إلكترونية : مثل بادئات الحركة الناعمة Soft starters و مغيرات السرعة / مغيرات التردد (ويتم شرحها تفصيلياً فى الفصل السادس والسابع) .

■ توصيل و فصل التيار بعمليات On-Off

صممت أجهزة التوصيل و الفصل للتحكم فى تغذية المحركات أو أى من معدات القوى الكهربية عن طريق عمليات توصيلها و فصلها عند الحاجة. و تمثل الكونتاكتورات أكثر الأجهزة شيوعاً فى تأدية هذه الوظيفة. و يمكن لهذه الوظيفة أن تتحقق عن طريق منتجات متعددة الوظائف مثل قواطع المحركات والكونتاكتورات القاطعة (كمثال Integral) .

■ الكونتاكتور الكهرومغناطيسى Electromagnetic contactor

يمثل الكونتاكتور جهاز توصيل و فصل ميكانيكى يتم التحكم فيه بواسطة مغناطيس كهربى . عند تغذية ملف الكونتاكتور الكهرومغناطيسى تغلق أقطابه الرئيسية Power contact و من ثم توصل الدائرة بين مصدر التغذية الكهربية والحمل الخاضع للتنظيم (محرك ... و هكذا). و يتكون المغناطيس الكهربى من جزئين : المغناطيس الثابت و الحافظة المتحركة . تحمل الحافظة أقطاب التوصيل و الفصل الرئيسية و كذلك أية نقاط مساعدة التى يمكن تحميلها على الكونتاكتور الكهرومغناطيسى .

■ النقاط المساعدة Auxiliary contacts

للنقاط المساعدة العديد من الوظائف حيث تستخدم النقطة المساعدة من النوع (المفصول عادة N/O) غالبا لتأكيد وجود التغذية الكهربية لملفات الكونتاكتور . كما تستخدم النقاد المساعدة لتحقيق التحكم التتابعى و التشابك (الربط) الكهربى و وظائف الإشارة .

يوجد ثلاثة أنواع رئيسية من النقاط المساعدة:

■ نقاط توصيل مساعدة لحظية مفصولة (مفتوحة الأقطاب) عادة N/O :
تفصل (تفتح أقطاب) هذه النقاط المساعدة عندما يقطع التيار عن الكونتاكتور الكهرومغناطيسى و تعشق (تغلق أقطابها) عند تغذية الكونتاكتور الكهرومغناطيسى بالتيار الكهربى .

■ نقاط توصيل مساعدة لحظية معشقة (مغلقة الأقطاب) عادة N/C :
تعشق (تغلق أقطاب) هذه النقاط المساعدة عندما يقطع التيار عن الكونتاكتور الكهرومغناطيسى وتفصل (تفتح أقطابها) عند تغذية الكونتاكتور الكهرومغناطيسى بالتيار الكهربى .

■ نقاط توصيل مساعدة لحظية تحويلية C/O :
تحتوى هذه النقاط المساعدة على نقطة توصيل N/O و نقطة توصيل N/C يعملان بالنظام المعرف لكل منهما أعلاه . لهذه النقاط المساعدة التحويلية ثلاثة أنواع من الأطراف (أى أن لها طرف مشترك) .

إضافة إلى ذلك تجهز الكونتاكتورات الكهرومغناطيسية بنقاط مساعدة زمنية (عادة من النوع C/O) التى تتبدل حالتها إما عند تغذية الكونتاكتور الكهرومغناطيسى أو فصل التيار عنه ولكن بعد مرور فترة زمنية . و غالباً ما يمكن ضبط فترة التأخير الزمنية بواسطة مستخدم الكونتاكتور الكهرومغناطيسى .

■ **مـخـمـدات الـطـاقـة الـمـخـتـزنـة Coil suppressor**

عـنـد إيـقـاف عـمـل مـلـف الـكـونـتـاكـتـور تـتـحـول الـطـاقـة المخـتـزنـة ($1/2\ Li^2$) فـى الـمـلـف الى صـورة جـهـد . يتسـبـب هذا الجـهـد فى إحداث تداخل (Interference) مع عمل أجهزة التحكم الآلى. يـتـم إستخدام أجهزة مخمدات الطاقة المختزنة Coil suppressor للحد من قـيـمـة الجـهـد مما يـقـلـل أو يمـنـع الـتـداخـلات.

أنـواع مـخـمـدات الـطـاقـة الـمـخـتـزنـة :

■ دائـــرة RC

■ Varistor or bidirectional diode

■ Diode (fly wheel diode)

■ **عـوامـل إخـتـيـار الـكـونـتـاكـتـور الـكـهـرومـغـنـاطـيـسـى**

لابد من الأخذ فى الإعـتـبـار العـوامـل التـالية عند إخـتـيـار الكـونـتـاكـتـور الكهرومغناطـيـسى المناسب و يتم إختياره حسب المـواصفات القيـاسـيـة العالمية IEC 60-947-4 :

■ طبيعة ونوع الحمل : قيمـة تيـار الحـمـل وجـهـده . خواص بـدء حـركـة الـحـمـــل...الــــخ .

■ أى حـالات تشغيل خـاصـة : عدد مرات تكرار دورة التشغيل فى الساعة ، هل يتم التعشيق على تيار الحـمـل أو بـدونه ، نوعـيـة الاسـتـخـدام ، نـوع التوافق المطلوب ، العمر الافتراضى المطلوب...الــــخ .

■ العـوامـل الـجـوية الـمـحـيـطـة : درجـة حـرارة الجـو الـمـحـيـط ، معدل الـرطـوبــة...الــــخ .

تعـتـمـد أهـمـيـة كل من العـوامـل السابـقة على الـتـطـبـيـق. وفـيـمـا يـلـى بعض أمـثـلـة التطـبـيـق الـمـخـتـلـفـة :

(أ) التحكم فى حمل ممثل بمقاومة أومية **AC-1** :

تعد نظم التدفئة والتسخين تطبيقات نمطية للتحكم فى أحمال أومية . تقع هذه النظم فى مجال استخدام الكونتاكتورات الكهرومغناطيسية من النوع AC-1 المخصصة عادة لأحمال بعدد قليل من تكرار دورات التشغيل فى الساعة.

(ب) التحكم فى محرك تـأثيرى بحلقات تزلج **AC-2 (Slip ring motor)**:

يستخدم فى هذه التطبيقات كونتاكتورات كـهرومـغـنـاطـيـسـيـة من النوع AC-2 (التى تسمح ببدء الحركة والتعشيق بدائـرة العضو الدوار أو العضو الثـابت و الضبط دقيق المراحل للمحركات التأثيرية بحلقات تزلج).

(جـ) التحكم فى محرك تأثيرى ذى قفص سنجابى **AC-3/4** **(Squirrel cage motor)** :

يستخدم فى هذه التطبيقات إما الكونتاكتورات الكهرومغناطيسية من النوع AC-3 (التى تقطع تيار الحمل الكامل FLC للمحرك) و إما الكونتاكتورات الكهرومغناطيسية من النوع AC-4 (التى تقطع تيار خنق العضو الدوار) . فى هذه الحالة ، لا يتحدد التأثير الحرارى على الكونتاكتور الكهرومغناطيسى بتيار التشغيل المستمر للحمل ولكنه يعتمد على خواص بدء الحركة للمحرك أو فرملته وعدد مرات تكرار عمليات بدء/إيقاف الحمل فى الساعة . و عليه فإن أهم عاملان لإختيار هذا الكونتاكتور الكهرومغناطيسى هما نوعية إستخدام التطبيق و عدد مرات تكرار دورة التشغيل .

(د) التحكم فى أحمال تأثيرية **Reactive loads** ذات تيارات إندفاع عالية عند توصيلها على مصدر التغذية :

تتمثل هذه الأحمال التأثيرية فى الملفات الإبتدائية للمحولات ودوائر تحسين معامل القدرة (المكثفات) . يجب أن تكون سعة التعشيق (Making capacity) للكونتاكتور الكهرومغناطيسى قادرة على إستيعاب تيارات الإندفاع هذه دون حدوث إرتداد غير مسموح به للأقطاب الرئيسية بالكونتاكتور الكهرومغناطيسى و بدون حدوث المخاطر المصاحبة مثل إلتحام الأقطاب .

و عليه فإن سعة التعشيق (Making capacity) تصبح أهم عوامل إختيار الكونتاكتورات الكهرومغناطيسية فى هذه التطبيقات .

٤-١ ضمان التوافق Coordination

■ تعريف التوافق

تتطلب أساسيات التوافق ، تجانس معدات الوقاية الرئيسية من قصر الدائرة (فيوزات أو قاطع) مع جهاز تعشيق وفصل مناسب (كونتاكتور كهرومغناطيسى) و الريلاى المصاحب للوقاية الحرارية من زيادة الحمل . و بهذا التوافق نضمن أفضل طرق تشغيل وحماية المحرك ، و يتم التوافق عن طريق إختبارات معملية لمكونات بادئات الحركة معاً و ليس على حدة و ذلك لمعرفة أداء المجموعة بعد فصل التيارات الغير إعتيادية.

■ أنـــواع الـتـوافـــق

تـم تـوصـيـف هـذه الأنـواع مـن الـتـوافــق بـالـمـواصـفـات الـقـيـاسـيــة IEC 60-947-4 و هى تحدد درجة التلف بالمعدة المسموح بـه و الناتـج عن قيم محددة من قصر الدائرة .

■ نـوع الـتـوافـق رقـم ١ Type 1 coordination :

(سـابـقـاً الـتـوافـق درجـة a ومـعـرف بـالـمـواصـفـات الـقـيـاسـيـة الـسـابـقـة IEC 292-1) لابد لمعدات الوقاية الكهربية فى حالات قصر الدائرة من فصل العطل دون حدوث أية خطورة على المنشأة أو الأفراد . وبعد فصل العطل لا يمكن إعادة التشغيل إلا بعد قيام فنى على مستوى عالى جداً من الكشف على المكونات السابقة .

■ نـوع الـتـوافـق رقـم ٢ Type 2 coordination :

(سـابـقـاً الـتـوافـق درجـة c ومـعـرف بـالـمـواصـفـات الـقـيـاسـيـة الـسـابـقـة IEC 292-1) لابد لمعدات الوقاية الكهربية فى حالات قصر الدائرة من فصل العطل دون حدوث أية خطورة على المنشأة أو الأفراد . و بعد فصل العطل لا يجب أن تعانى المعدات أية تلفيات أو أى تغيير فى الضبط و من ثم فإنه يمكن إعادة إدخالها الخدمة . من المفهوم أنه لا يسمح بإحلال أى من معدات الوقاية خلال الإختبارات فيما عدا الفيوزات التى لابد من إحلالها ، بينما فى حالة القواطع فإنه يعاد توصيلها .

مما سبـق فـإنـه يـوصـى بإسـتـخـدام الـتـوافـق رقم ٢ حـيـث أنـه يـضـمـن إسـتـمـرارية الـتـشـغـيـل لـلـمـحـركـات حتى بعد حدوث فـصـل لـتـيـار الـقـصـر بـالإضـافـة إلى أنه لايحتاج إلى مستوى عال من فنى الصيانة و من ثم ضمان عمل المحرك . علماً بأن أى نـوع من أنـواع التـوافـق يجب أن يتم تقديمه فى جداول من مصنعى بادئات الحركة ولا يمكن أن يتم عن طريق إستخدام كونتاكتور من ماركة و قاطع تيار (أو ريلاى زيادة الحمل) من ماركة أخرى .

■ الـتـوافـق الـكـامـــل

الـمـقـصـود بـالـتـوافـق الكامل ، طـبـقـا لـلـمـواصـفـات القـيـاسـيـة IEC 60-947-6-2 ، أنه فى حالات قصر الدائرة لابد أن تكون مجموعة معدات القطع و الوقاية قادرة على فصل العطل دون خطورة كما يجب ألا تتأثر المعدات و لا أن يحدث إلتحام فى الكونتاكتورات و هو أعلى و أفضل أنواع التوافق . وتعتبر شركة تليميكانيك الرائدة لفلسفة التوافق الكامل بتقديمها للسوق منتجات الكونتاكتورات القاطعة (Integral) لضمان إعادة إدخال المنشأة الخدمة مباشرة بعد فصل قصر الدائرة .

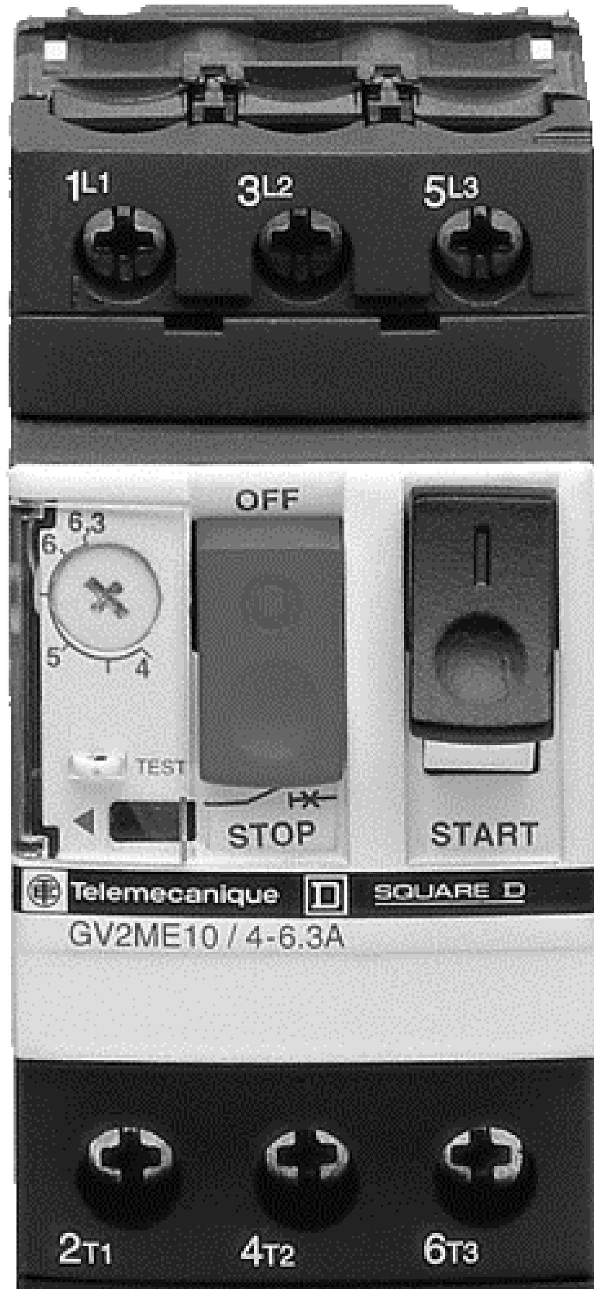
٢- مجموعات بادئات الحركة

٢-١ مجموعة المنتج الواحد

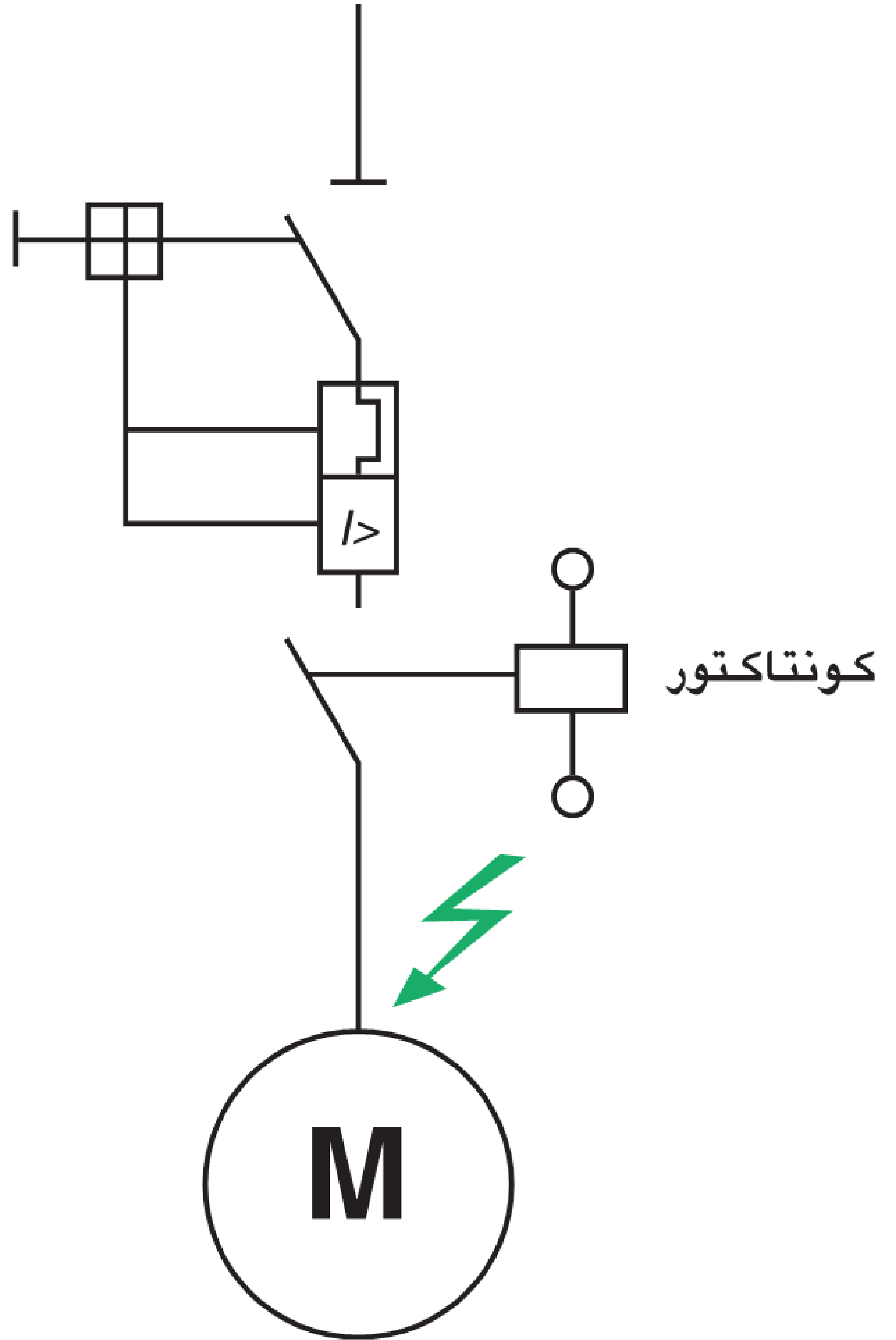
بادئات حركة المحرك اليدوية و تكافىء قاطع تيار + كونتاكتور + أوفرلود ، و بسعات حتى ٣٠ كيلووات عند جهد ٤١٥/٤٠٠ فولت .
مثال : الكونتاكتور القاطع **Integral** وتتحقق كلها فى جهاز واحد .
(لمزيد من التفاصيل يرجى الإطلاع على الكتالوج الخاص بالـ Integral)

٢-٢ مجموعة منتجين إثنين

بادئات حركة المحرك الآلية مجهزة بوقاية من زيادة الحمل وتيار القصر كجزء لا يتجزأ من قاطع المحرك بالإضافة الى الكونتاكتور .
مثال : **GV2, GV7, NS + LC1••** .



GV2-ME



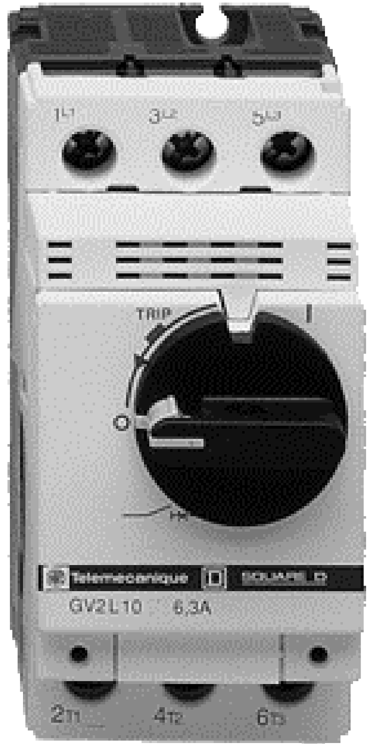


LC1-D

٢-٣ مجموعة من ثلاث منتجات

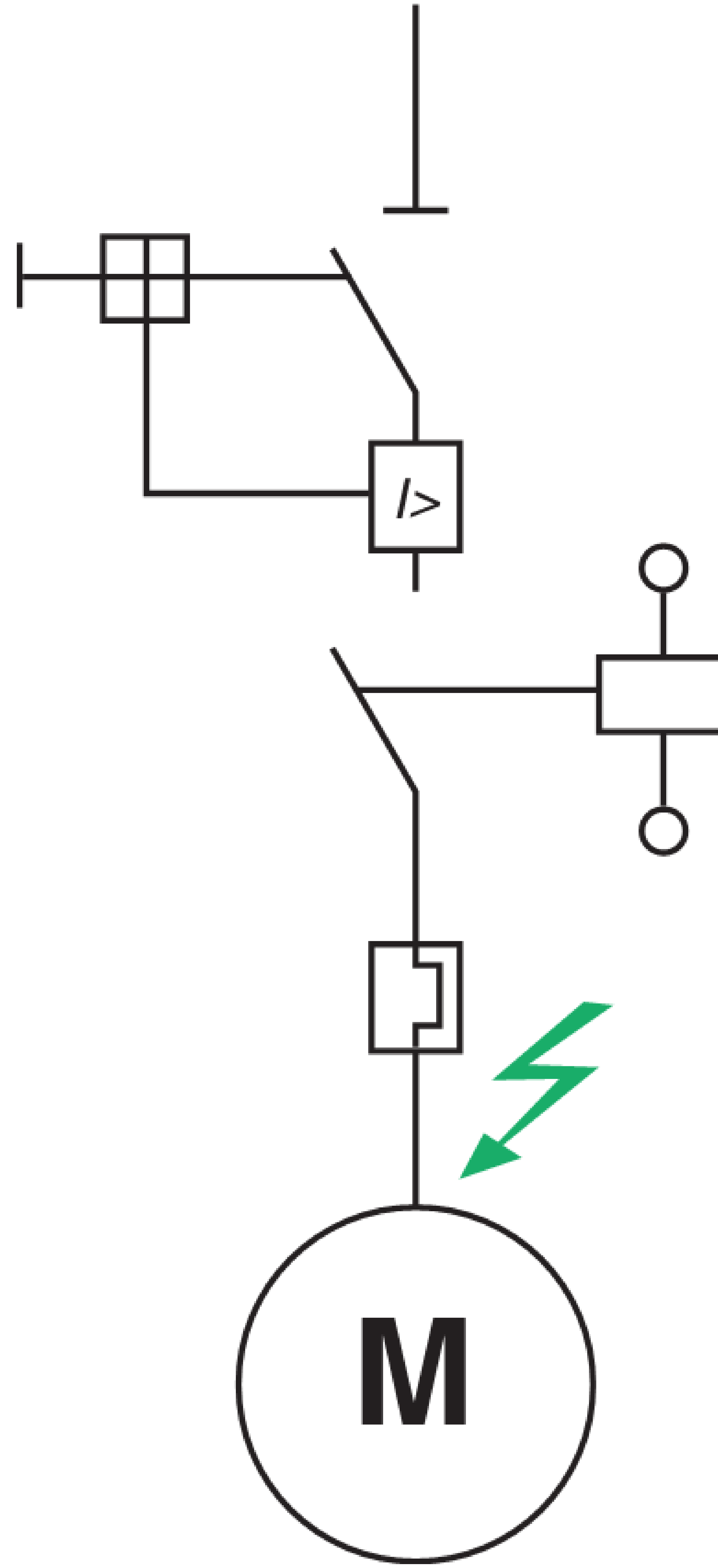
بادئات حركة المحرك الآلية مجهزة بوقاية من زيادة الحمل عن طريق ريلاى حرارى ضد زيادة الحمل Overload بالإضافة إلى كونتاكتور و قاطع تيار للحماية ضد تيار القصر فقط .

مثال : GV2, NS••MA + LC1•• + LR2•• .


GV2-L


LC1-D


LRD



ويجب عند إختيار أى من المجموعات الثلاث السابقة أن تتوافر فيها الشروط التالية :

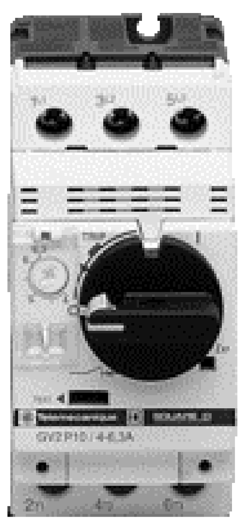
١- العزل عن مصدر التغذية عند فصلها .

٢- وقاية المحرك .

٣- توصيل و فصل التيار .

٤- ضمان التوافق بين وظائفها كما سبق شرحه فى أنواع التوافق .

Two products association مـجـمـوعـة من منـتـجـيـن







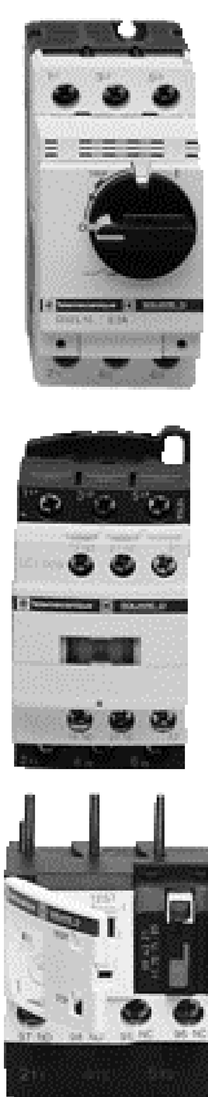
GV2-P + LC1-D

Type 2 coordination, 400 Va.c.

Motor rating	Motor circuit breaker	Setting range	Contactor	Iq
kW	**Reference**	**A**	**Reference**	**kA**
0,37	**GV2-ME05**	0,63…1	**LC1-D09••**	130
0,55	**GV2-ME06**	1…1,6	**LC1-D09••**	130
0,75	**GV2-ME07**	1,6…2,5	**LC1-D09••**	130
1,1	**GV2-ME08**	2,5…4	**LC1-D09••**	130
1,5	**GV2-ME08**	2,5…4	**LC1-D09••**	130
2,2	**GV2-ME10**	4…6,3	**LC1-D09••**	130
3	**GV2-ME14**	6…10	**LC1-D09••**	130
4	**GV2-ME14**	6…10	**LC1-D09••**	130
5,5	**GV2-P16**	9…14	**LC1-D25••**	130
7,5	**GV2-P20**	13…18	**LC1-D25••**	50
9	**GV2-P21**	17…23	**LC1-D25••**	50
11	**GV2-P22**	20…25	**LC1-D25••**	50
15	**GV2-P32**	24…32	**LC1-D32••**	50
18,5	**GV7-R•40**	25…40	**LC1-D40••**	(1)
22	**GV7-R•50**	30…50	**LC1-D80••**	(1)
30	**GV7-R•80**	48…80	**LC1-D80••**	(1)
37	**GV7-R•80**	56…80	**LC1-D80••**	(1)
45	**GV7-R•100**	60…100	**LC1-D115••**	(1)
55	**GV7-R•100**	60…100	**LC1-D115••**	(1)
75	**GV7-R•150**	90…150	**LC1-D150••**	(1)
90	**GV7-R•220**	132…220	**LC1-F185••**	(1)
110	**GV7-R•220**	132…220	**LC1-F225••**	(1)

(1) For GV7 you can use RE for 35 kA or RS for 70 kA.

Three products association مجموعة من ثلاث منتجات



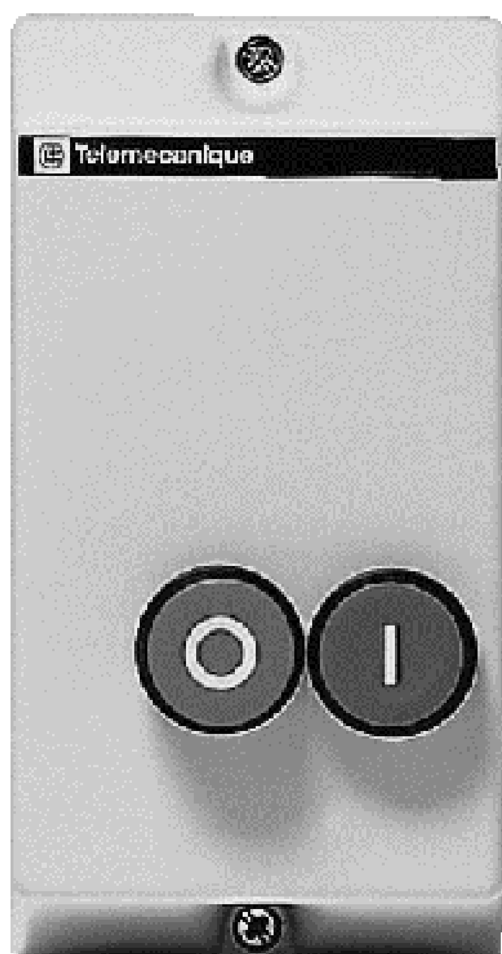


GV2-L + LC1-D + LRD

Type 2 coordination, 400 Va.c.

Motor rating	Motor circuit breaker	Tripping current	Contactor	Iq	Overload relay
kW		A	Reference	kA	Reference
0,37	GV2-L05	13	LC1-D09••	130	LRD-05
0,55	GV2-L06	22,5	LC1-D09••	130	LRD-06
0,75	GV2-L07	33,5	LC1-D09••	130	LRD-07
1,1	GV2-L07	51	LC1-D09••	130	LRD-08
1,5	GV2-L08	51	LC1-D09••	130	LRD-08
2,2	GV2-L10	78	LC1-D09••	130	LRD-10
3	GV2-L14	138	LC1-D09••	130	LRD-12
4	GV2-L14	138	LC1-D09••	130	LRD-14
5,5	GV2-L16	170	LC1-D25••	130	LRD-16
7,5	GV2-L20	223	LC1-D25••	50	LRD-21
9	GV2-L22	327	LC1-D25••	50	LRD-22
11	GV2-L22	327	LC1-D25••	50	LRD-22
15	GV2-L32	550	LC1-D40••	50	LRD-3353
18,5	NS80HMA	550	LC1-D40••	70	LRD-3355
22	NS80HMA	650	LC1-D50••	70	LRD-3357
30	NS80HMA	880	LC1-D65••	70	LRD-3359
37	NS80HMA	1000	LC1-D80••	70	LRD-3363
45	NS100MA	1300	LC1-D115••	25/70	LR9-D5367
55	NS160MA	1500	LC1-D115••	35/70	LR9-D5369
75	NS160MA	1950	LC1-D150••	35/70	LR9-D5369
90	NS250MA	2420	LC1-F185••	35/70	LR9-F5371
110	NS250MA	2860	LC1-F225••	35/70	LR9-F5371
132	NS400MA	3520	LC1-F265••	45/70	LR9-F7375

LE1-D and LE3-D



LE1-D••••

LE1-D & LE3-D : بادئات حركة بعلبة IP65 ، لا إنعكاسية و إنعكاسية ، مباشرة على التيار بدون أداة فصل .



D.O.L starters, without isolating device, 400 Va.c.

Power rating of 3-phase motor in category AC-3		Operational current up to	Basic (1) reference to be completed
kW	**HP**	**A**	
4	5,5	9	**LE1-D09••**
5,5	7,5	12	**LE1-D12••**
7,5	10	18	**LE1-D18••**
11	15	25	**LE1-D25••**
15	20	35	**LE1-D35••**

Star-delta starters, without isolating device, 400 Va.c.

Power rating of 3-phase motor in category AC-3	Basic (1) reference to be completed
kW	
7,5	**LE3-D09••**
11	**LE3-D12••**
18,5	**LE3-D18••**
30	**LE3-D35••**

(1) Standard control circuit voltages for **LE1-D & LE3-D**

Volts	**24**	**110**	**220 / 230**	**380 / 400**
a.c. 50/60 Hz	B7	F7	M7	Q7

LC2-D and LC3-D





LC3-D

Reversing contactors (1), 400 Va.c.

Power rating of 3-phase motor in category AC-3		Rated current in AC-3	Contacts	Basic (2) reference to be completed
kW	**HP**	**A**		
4	5,5	9	2 NO + 2 NC	**LC2-D09••**
5,5	7,5	12	2 NO + 2 NC	**LC2-D12••**
7,5	10	18	2 NO + 2 NC	**LC2-D18••**
11	15	25	2 NO + 2 NC	**LC2-D25••**
15	20	32	2 NO + 2 NC	**LC2-D32••**
18,5	25	38	2 NO + 2 NC	**LC2-D38••**
18,5	25	40	2 NO + 2 NC	**LC2-D40••**
22	30	50	2 NO + 2 NC	**LC2-D50••**
30	40	65	2 NO + 2 NC	**LC2-D65••**
37	50	80	2 NO + 2 NC	**LC2-D80••**
45	60	95	2 NO + 2 NC	**LC2-D95••**
55	75	115	2 NO + 2 NC	**LC2-D115••**
75	100	150	2 NO + 2 NC	**LC2-D150••**

Star-delta starters, without isolating device, 400 Va.c.

7,5	10	**LC3-D09A••** (1)
11	15	**LC3-D12A••** (1)
18,5	25	**LC3-D18A••** (1)
25	35	**LC3-D32A••** (1)
37	50	**LC3-D40••**
55	75	**LC3-D50••**
75	100	**LC3-D80••**
110	150	**LC3-D115••**
132	–	**LC3-D150••**

(1) Fitted with mechanical interlock.
(2) Standard control circuit voltages for **LC2-D & LC3-D**

Volts	**24**	**110**	**220 / 230**	**380 / 400**
a.c. 50/60 Hz	B7	F7	M7	Q7

GV2-ME and GV3-ME



GV2-ME••



Motor circuit breaker type GV2-M[(1) (2)], 400 Va.c.

Power rating of 3-phase motor in category AC-3	Setting range of thermal trips	Breaking capacity	
kW	**A**	**kA**	**Reference**
–	0,1…0,16	50	**GV2-ME01**
0,06	0,16…0,25	50	**GV2-ME02**
0,09	0,25…0,40	50	**GV2-ME03**
0,12	0,40…0,63	50	**GV2-ME04**
0,25	0,63…1	50	**GV2-ME05**
0,37	1…1,6	50	**GV2-ME06**
0,75	1,6…2,5	50	**GV2-ME07**
1,1	2,5…4	50	**GV2-ME08**
2,2	4…6,3	50	**GV2-ME10**
3	6…10	50	**GV2-ME14**
5,5	9…14	15	**GV2-ME16**
7,5	13…18	15	**GV2-ME20**
9	17…23	15	**GV2-ME21**
11	20…25	15	**GV2-ME22**
15	24…32	10	**GV2-ME32**

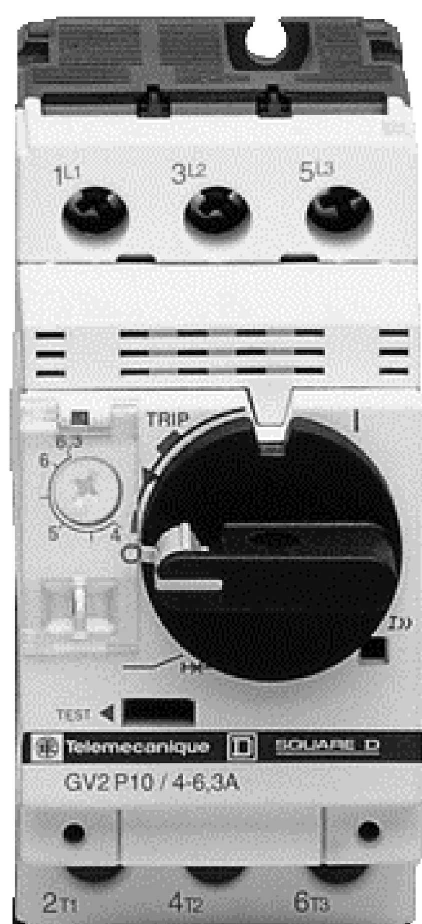
Motor circuit breaker type GV3-ME[(1)], 400 Va.c.

15	25…40	35	**GV3-ME40**
22	40…63	35	**GV3-ME63**
37	56…80	15	**GV3-ME80**

(1) Magnetic tripping current is 13 times the rated current.
(2) GV2-ME is available with spring terminals by adding “ 3 ” to the reference (e.g. GV2-ME083).

قاطـع محـرك ذو فـصـل حـراري – مغناطـيـسي

GV2-P



GV2-P••



Motor circuit breaker type GV2-P[1], 400 Va.c.

Power rating of 3-phase motor in category AC-3	Setting range of thermal trips	Breaking capacity	
kW	**A**	**kA**	**Reference**
–	0,1…0,16	130	**GV2-P01**
0,06	0,16…0,25	130	**GV2-P02**
0,09	0,25…0,40	130	**GV2-P03**
0,12	0,40…0,63	130	**GV2-P04**
0,25	0,63…1	130	**GV2-P05**
0,37	1…1,6	130	**GV2-P06**
0,75	1,6…2,5	130	**GV2-P07**
1,1	2,5…4	130	**GV2-P08**
2,2	4…6,3	130	**GV2-P10**
3	6…10	130	**GV2-P14**
5,5	9…14	130	**GV2-P16**
7,5	13…18	50	**GV2-P20**
9	17…23	50	**GV2-P21**
11	20…25	50	**GV2-P22**
15	24…32	50	**GV2-P32**

(1) Magnetic tripping current is 13 times the rated current.

GV2-LE



GV2-LE••



Magnetic motor circuit breaker type GV2-LE (1), 400 Va.c.

Power rating of 3-phase motor in category AC-3	Breaking capacity	Associated with thermal relay	
kW	**kA**		**Reference**
–	130	LRD-03	**GV2-LE03**
–	130	LRD-04	**GV2-LE04**
–	130	LRD-05	**GV2-LE05**
0,37	130	LRD-06	**GV2-LE06**
0,75	130	LRD-07	**GV2-LE07**
1,5	130	LRD-08	**GV2-LE08**
2,2	130	LRD-10	**GV2-LE10**
4	130	LRD-14	**GV2-LE14**
5,5	130	LRD-16	**GV2-LE16**
7,5	50	LRD-21	**GV2-LE20**
11	50	LRD-22	**GV2-LE22**
15	50	LRD-32	**GV2-LE32**

(1) Magnetic tripping current is 13 times the rated current.

GV2-L



GV2-L

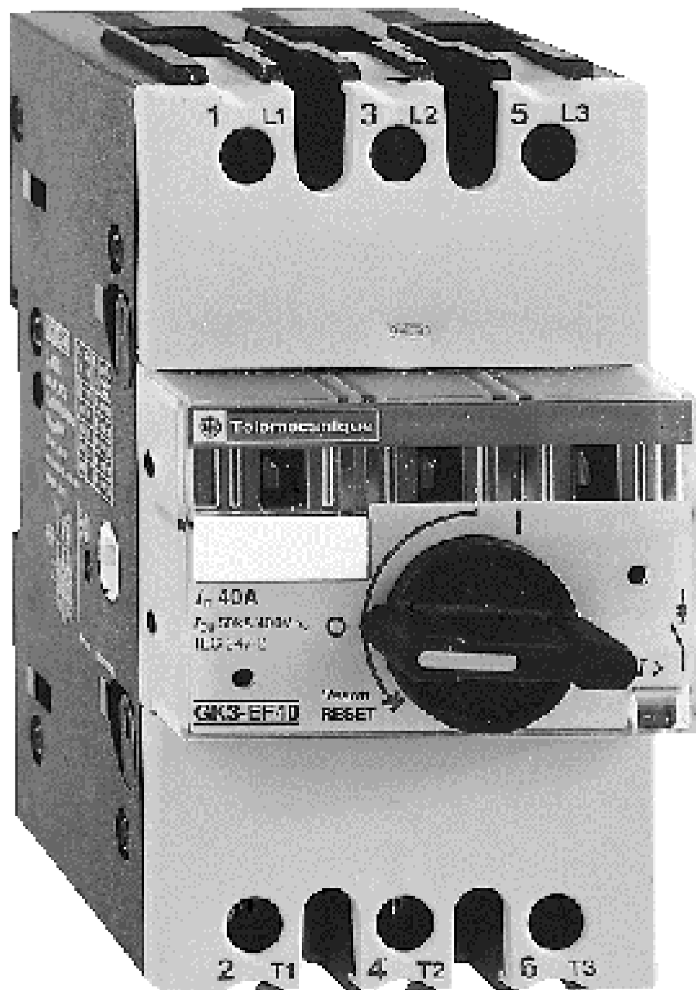
TeSys

Magnetic motor circuit breaker type GV2-L (1), 400 Va.c.

Power rating of 3-phase motor in category AC-3	Breaking capacity	Associated with thermal relay	
kW	kA		Reference
-	50	LRD-03	GV2-L03
-	50	LRD-04	GV2-L04
-	50	LRD-05	GV2-L05
0,37	50	LRD-06	GV2-L06
0,75	50	LRD-07	GV2-L07
1,5	50	LRD-08	GV2-L08
2,2	50	LRD-10	GV2-L10
4	50	LRD-14	GV2-L14
5,5	15	LRD-16	GV2-L16
7,5	15	LRD-21	GV2-L20
11	15	LRD-22	GV2-L22
15	10	LRD-32	GV2-L32

(1) Magnetic tripping current is 13 times the rated current.

GK3-EF

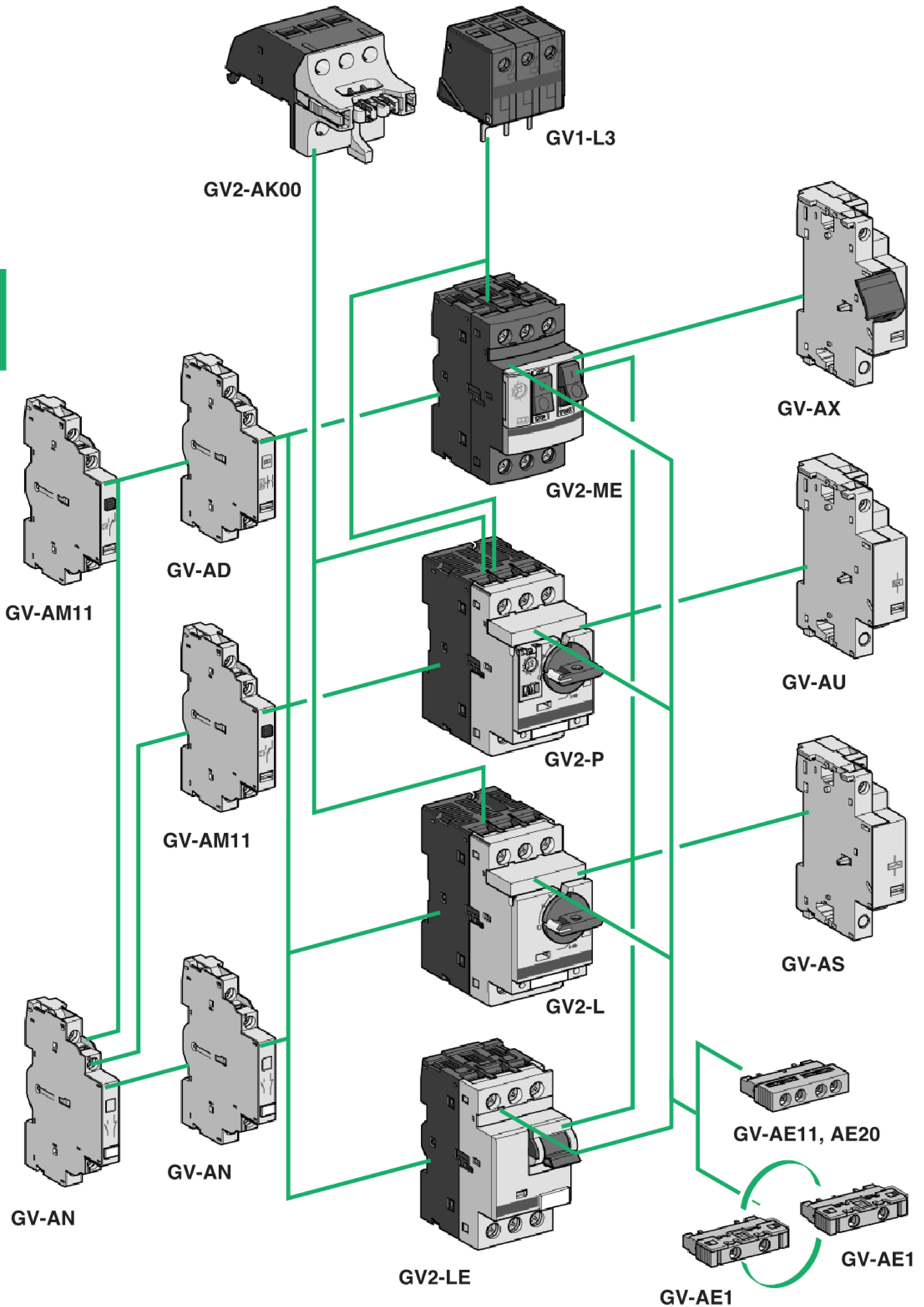


GK3-EF40

Magnetic trip switches type GK3-EF, 400 Va.c.

Power rating of 3-phase motor in category AC-3	Magnetic protection rating	Associated with Th.relay **LRD-**	Contactor **LC1-**	
kW	**A**			**Reference**
15	40	32	D32	**GK3-EF40**
18,5	40	3355	D40	**GK3-EF40**
22	65	3357	D50	**GK3-EF65**
30	65	3359	D65	**GK3-EF65**
30	65	3361	D65	**GK3-EF65**
37	80	3361	D80	**GK3-EF80**
37	80	3363	D80	**GK3-EF80**

إضـافـات مشـتـركـة لجـمـيـع طـرازات GV2



إضـافــات لطــرازات GV2-ME & GV2-P



Auxiliary contact blocks

Description	Mounting	Contact types	Reference
Instantaneous	Front	N/O + N/C	**GV-AE11**
		N/O + N/O	**GV-AE20**
	Side	N/O + N/C	**GV-AN11**
		N/O + N/O	**GV-AN20**
Fault signalling + instantaneous	Side	N/O (fault) + N/O	**GV-AD1010**
		N/O (fault) + N/C	**GV-AD1001**
		N/C (fault) + N/O	**GV-AD0110**
		N/C (fault) + N/C	**GV-AD0101**
Short-cicuit signalling	Side	C/O	**GV-AM11**

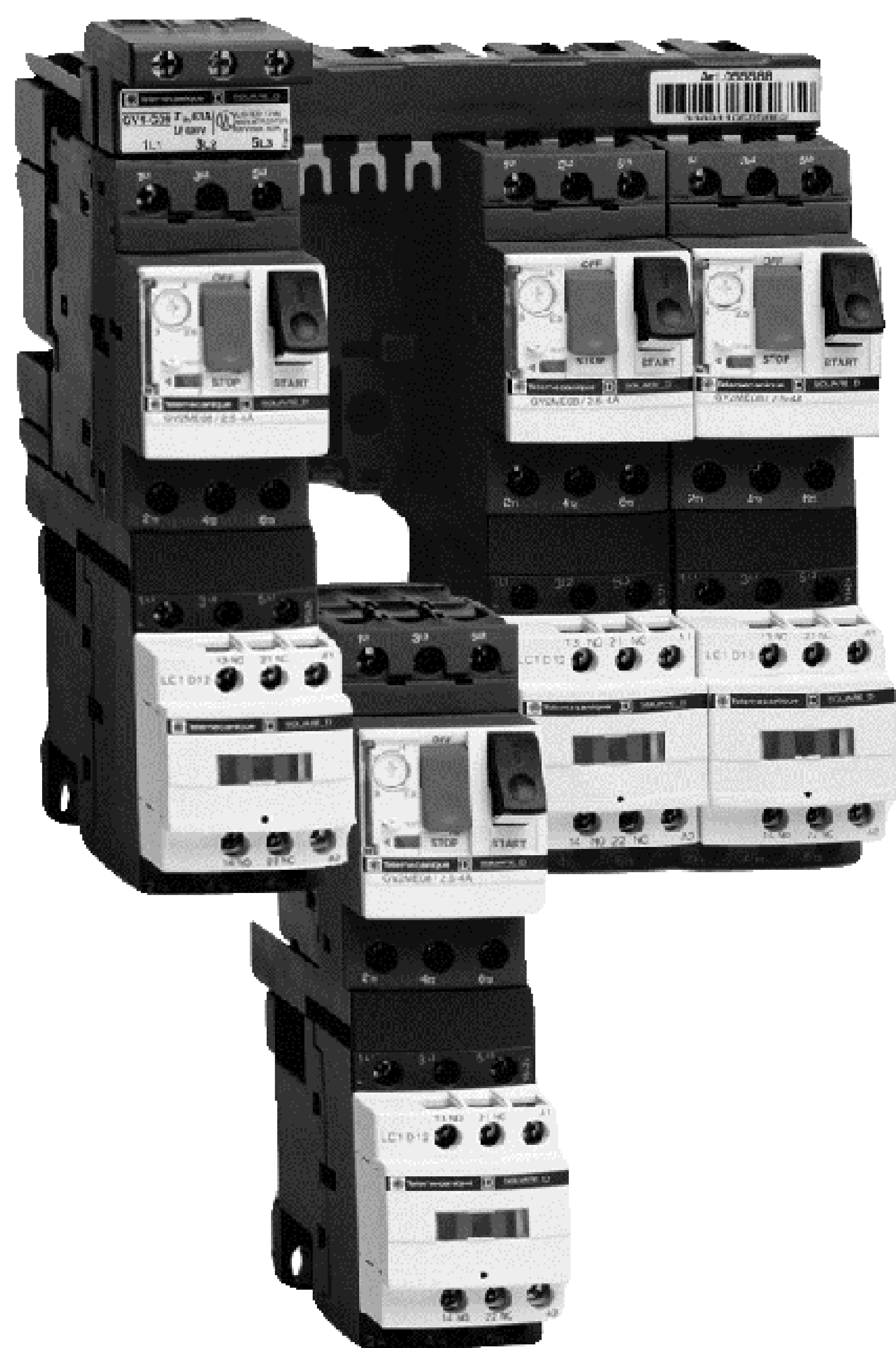
Electric trips

Mounting	Type	Volt (50 Hz)	Reference
Side	U. voltage	220…240 V	**GV-AU225**
		380…400 V	**GV-AU385**
	Shunt	220…240 V	**GV-AS225**
		380…400 V	**GV-AS385**

Accessories

Description	Mounting	Reference
Limiter (100 kA)	Top	**GV1-L3**
Terminal blocks	Top	**GV1-G09**
Combination blocks	Between GV2-ME & LC1-K / LP1-K	**GV2-AF01**
	Between GV2 & contactor LC1-D09…D38	**GV2-AF3**
	Between GV2 mounted on LAD-31 & contactor LC1-D09…D38	**GV2-AF4**

إضـافــات لـطــرازات GV2-ME & GV3-ME





LAD-31 + GV2-AF4 + GV1-09

Accessories for GV2-ME only

Application	type	Degree of protection	Reference
Enclosures	Surface mounting, double insulated	IP 41	**GV2-MC01**
Plate for mounting a GV2-ME circuit breaker			**LAD-31**

Accessories for GV3-ME only

Description	Characteristics		Reference
Voltage trips	Undervoltage trips (50 Hz)	220 V	**GV3-B22**
		380 V	**GV3-B38**
	Shunt trips (50 Hz)	220 V	**GV3-D22**
		380 V	**GV3-D38**

Accessories for GV3-ME only

Description	Type of contacts early break	Reference
Instantaneous auxiliary contact blocks	N/C + N/O	**GV3-A01**
	N/O + N/O	**GV3-A02**
	N/C + N/O + N/O	**GV3-A03**
	N/O + N/O + N/O	**GV3-A05**
Fault signalling contacts	N/C	**GV3-A08**
	N/O	**GV3-A09**

Vario



VCF•

3 pole, switch disconnector

Rating	
A	**Ref.**
12	**VCF-02**
20	**VCF-01**
25	**VCF-0**
32	**VCF-1**
40	**VCF-2**
63	**VCF-3**
80	**VCF-4**
125	**VCZ-5**
175	**VCZ-6**

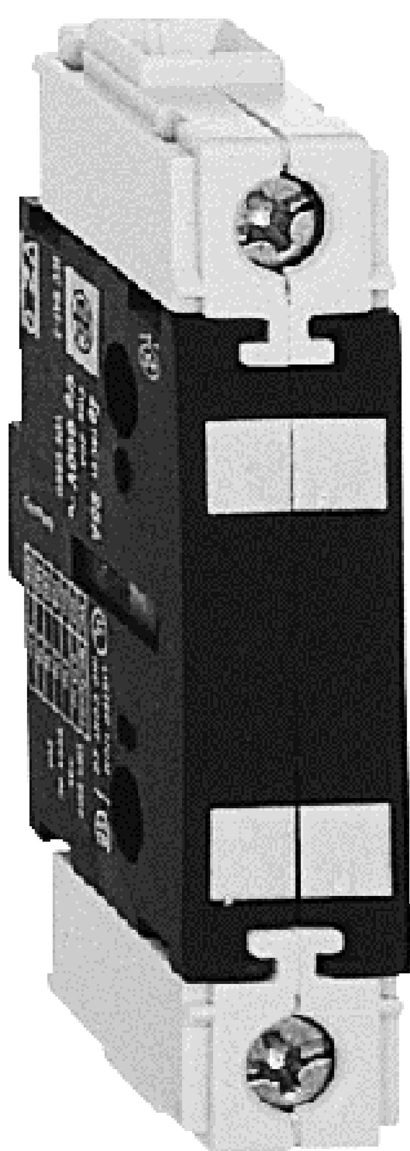


VCF•GE

3 pole, switch disconnector (IP 65)

Rating	Power-400 V	
A	**kW**	**Ref.**
10	4	**VCF-02 GE**
16	5,5	**VCF-01 GE**
20	7,5	**VCF-0 GE**
25	11	**VCF-1 GE**
32	15	**VCF-2 GE**
50	22	**VCF-3 GE**
63	30	**VCF-4 GE**
100	37	**VCF-5 GE**
140	45	**VCF-6 GE**

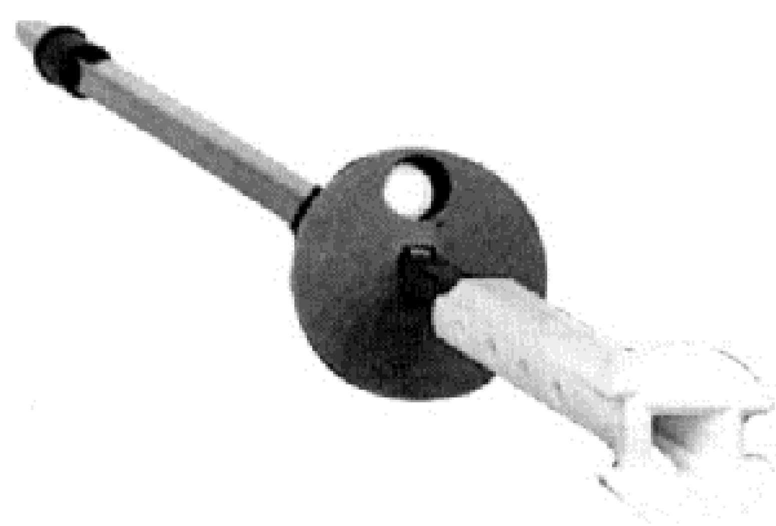
إضـافـات لطـرازات Vario



VZ1

Add - on modules for Vario

Description	Rating	
	A	**Ref.**
Main pole module	12	**VZ-02**
	20	**VZ-01**
	25	**VZ-0**
	32	**VZ-1**
	40	**VZ-2**
	63	**VZ-3**
	80	**VZ-4**
Aux. contact block	N/O + N/C	**VZ-7**
	N/O + N/O	**VZ-20**



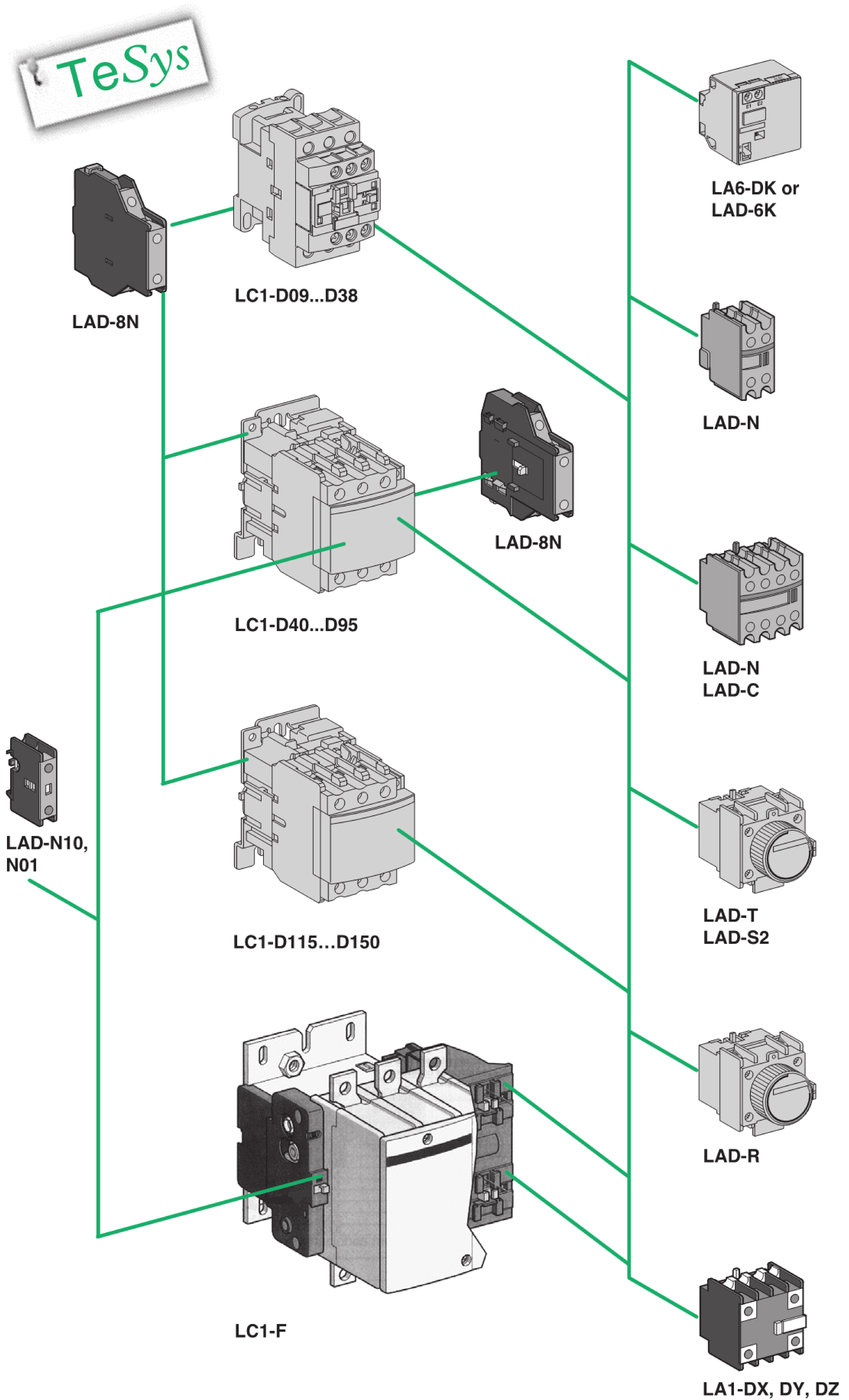
VZ17

Shaft extensions for Vario

For rating	Distance	
A	**mm**	**Ref.**
12…40	300…330	**VZ-17**
	400…430	**VZ-30**
63 & 80	300…320	**VZ-18**
	400…420	**VZ-31**
125 & 175	330…350	**VZ-18**
	430…450	**VZ-31**

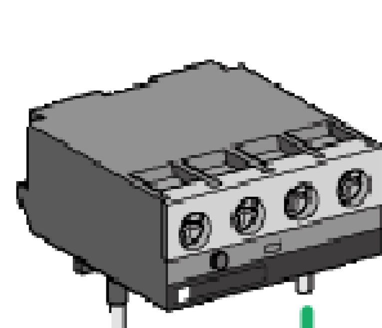
كونتاكتورات طراز LC1-F & LC1-D

سهولة التركيب

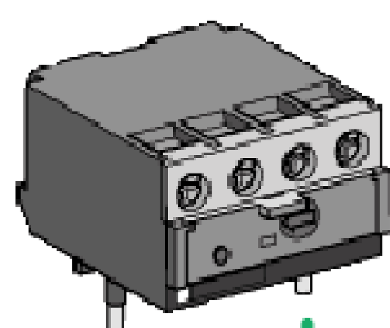


سهولة التركيب

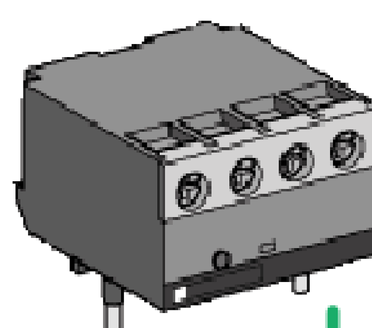




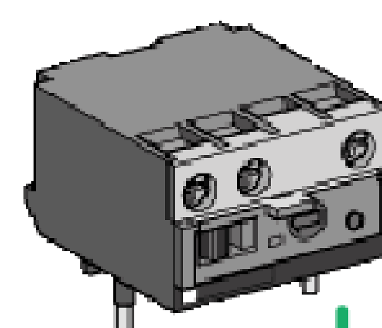
LA4-DF



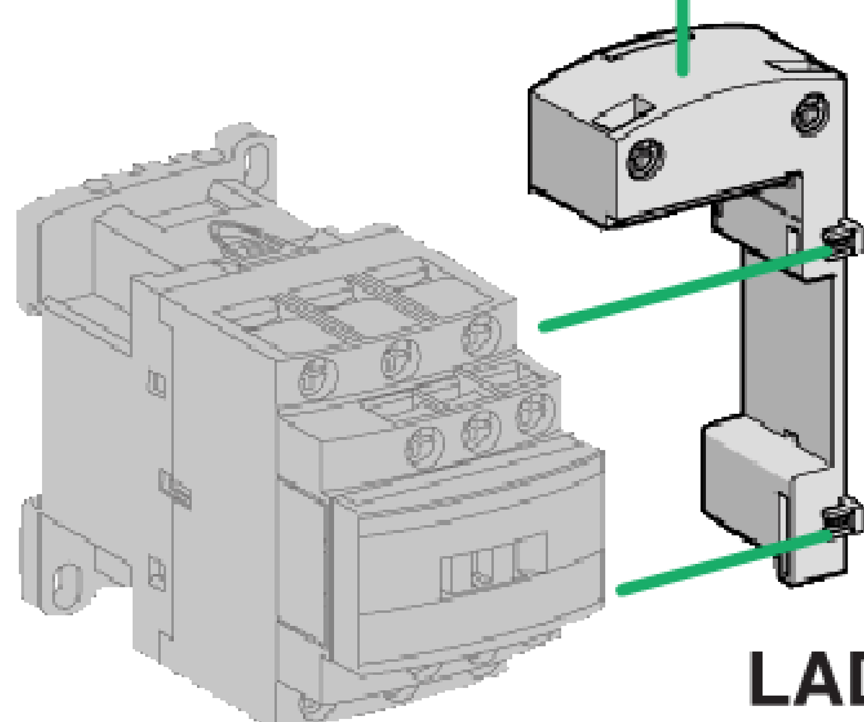
LA4-DL



LA4-DW

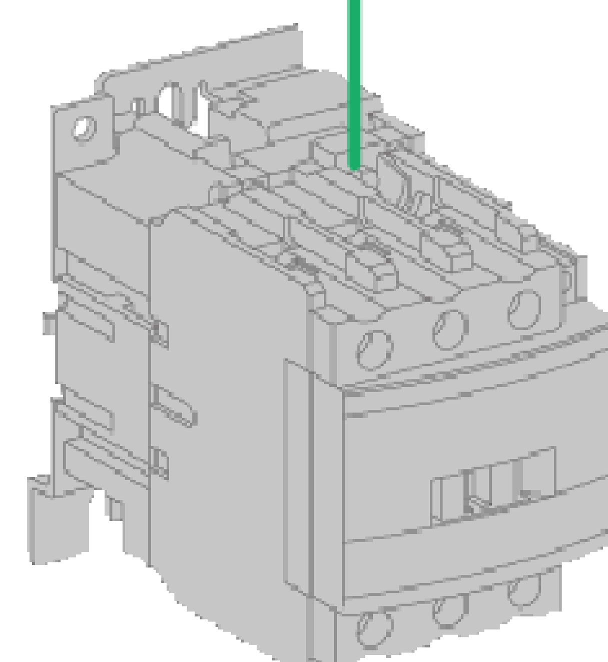


LA4-DM

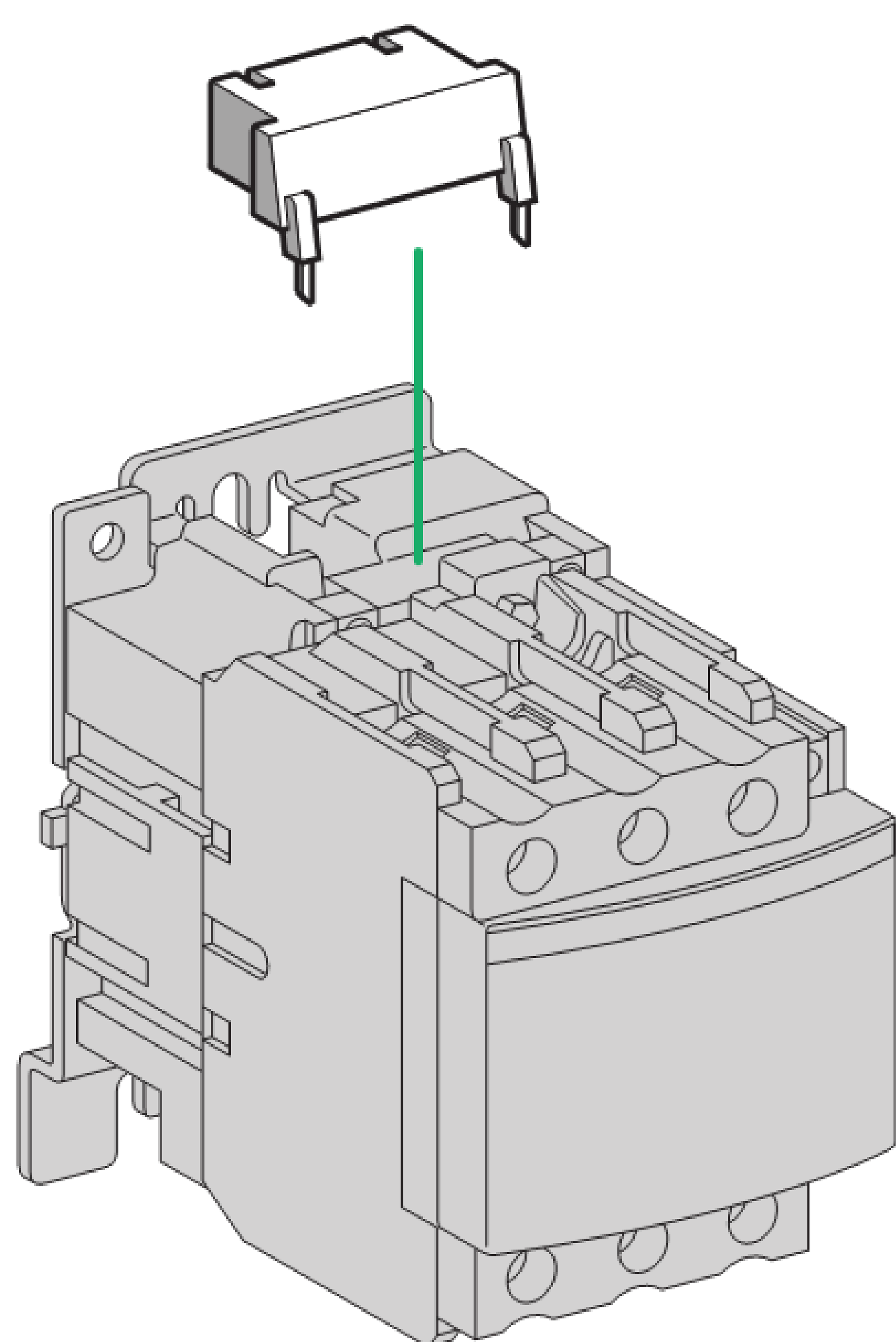


LAD-4BB

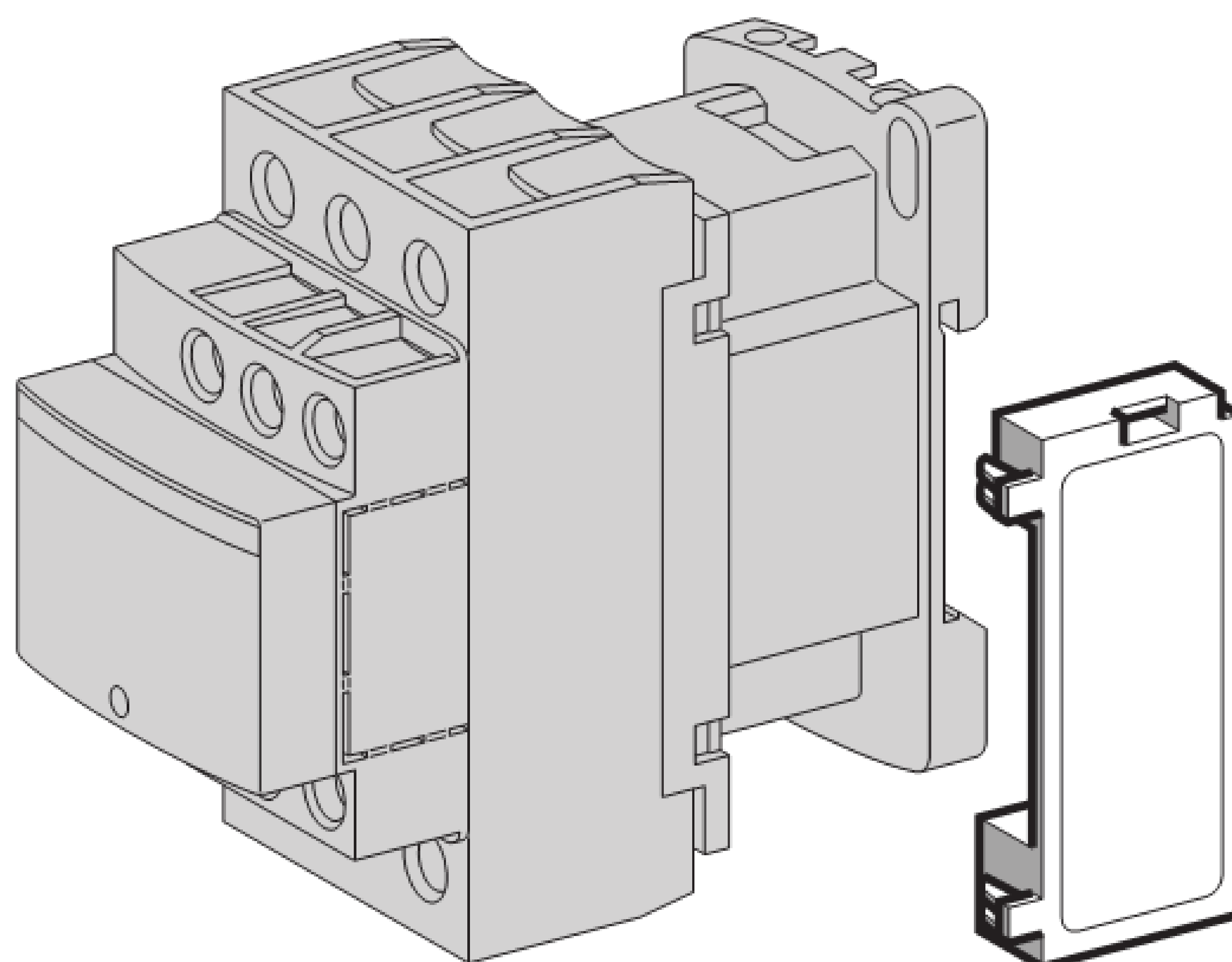
3-pole LC1-D09…D38
4-pole LC1-DT20…DT60



LC1-D40...D150



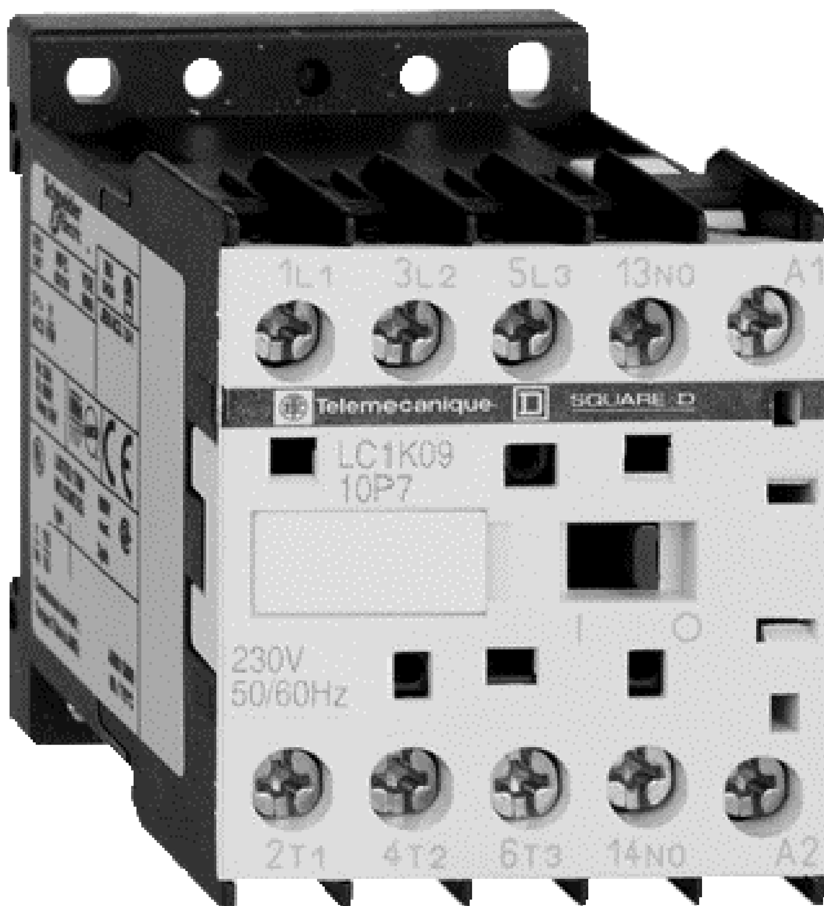
LA4-D for LC1-D40...D150



LAD-4 for LC1-D09...D38

N.B: For the complete references of LA4-D & LAD-4, refer to page 4/44.

LC1-K, 6 to 16 A



LC1-K



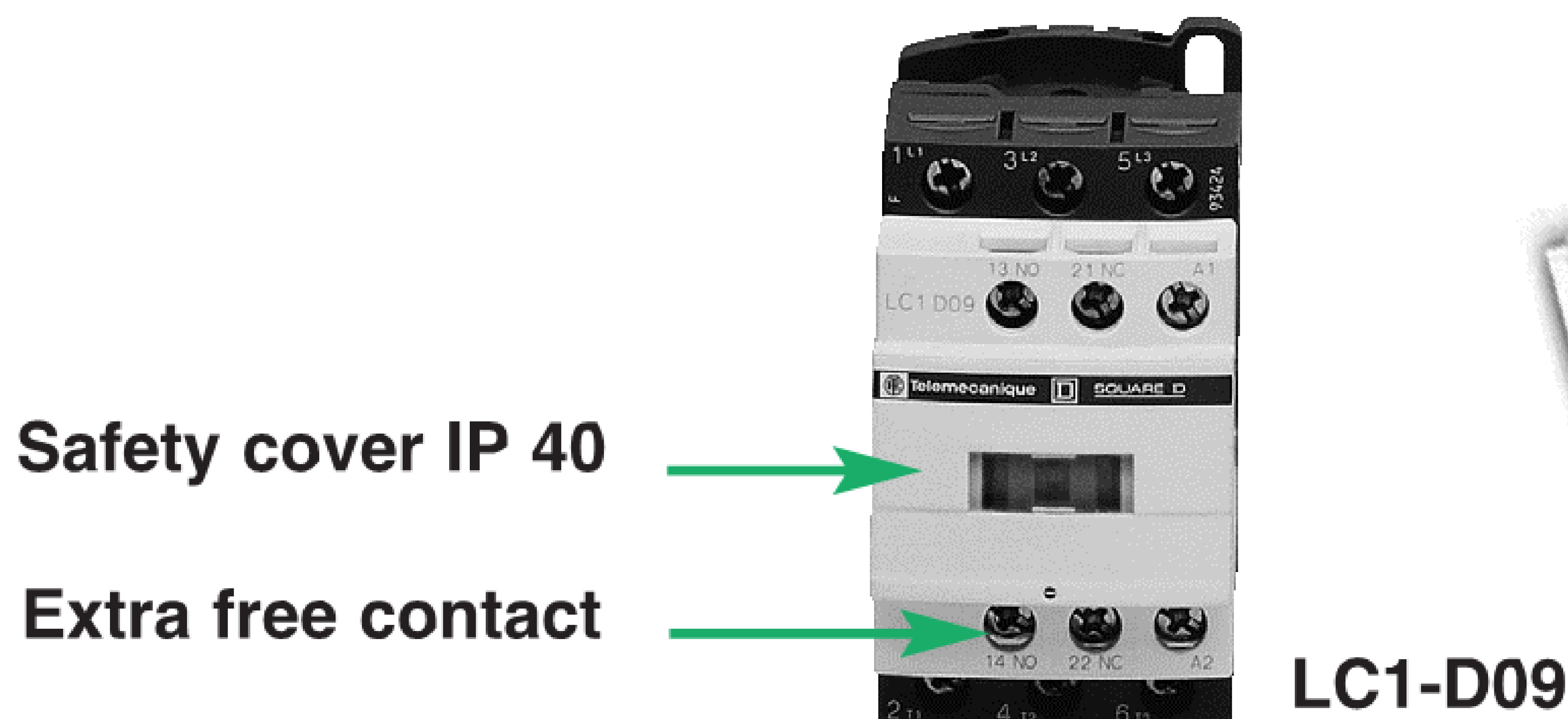
3 - pole contactors type LC1-K, 400 V

Power rating of 3-phase motor in category AC-3	Rated current AC3 440V	Rated current AC1 θ⩽55 ˚C	Instantan. auxiliary contacts N/O	Instantan. auxiliary contacts N/C	Basic (1) reference to be completed
kW	**A**	**A**	**N/O**	**N/C**	
2,2	6	20	1	–	**LC1-K0610••**
			–	1	**LC1-K0601••**
4	9	20	1	–	**LC1-K0910••**
			–	1	**LC1-K0901••**
5,5	12	20	1	–	**LC1-K1210••**
			–	1	**LC1-K1201••**
7,5	16	–	1	–	**LC1-K1610••**
			–	1	**LC1-K1601••**

(1) Standard control circuit voltages

Volts	**24**	**48**	**72**	**110**	**220**	**380**
a.c. - 50/60 Hz	B7	–	–	F7	M7	Q7
d.c.	BD	ED	–	FD	MD	–

LC1-D, 9 to 150 A



3 - pole contactors type LC1-D, 400 V

Power rating of 3-phase motor in category AC-3	Rated current AC3 440V	Rated current AC1 θ≤60 °C	Instantan. auxiliary contacts		Basic (1) reference to be completed
kW	A	A	N/O	N/C	
4	9	25	1	1	**LC1-D09••** (2)
5,5	12	25	1	1	**LC1-D12••** (2)
7,5	18	32	1	1	**LC1-D18••** (2)
11	25	40	1	1	**LC1-D25••** (2)
15	32	50	1	1	**LC1-D32••** (2)
18,5	38	50	1	1	**LC1-D38••** (2)
18,5	40	60	1	1	**LC1-D40••**
22	50	80	1	1	**LC1-D50••**
30	65	80	1	1	**LC1-D65••**
37	80	125	1	1	**LC1-D80••**
45	95	125	1	1	**LC1-D95••**
55	115	200	1	1	**LC1-D115••**
75	150	200	1	1	**LC1-D150••**

(1) Standard control circuit voltages

Volts	**24**	**48**	**72**	**110**	**220**	**380**
a.c. - 50/60 Hz	B7	–	–	F7	M7	Q7
d.c.	BD	ED	–	FD	MD	–
d.c. low consumption	BL	EL	SL	–	–	–

(2) LC1-D09…38 can be ordered with spring terminals by adding “ 3 ” to the reference (e.g. LC1-D093).

LC1-F, 185 to 800 A



LC1-F225••



LC1-F630••

3 - pole contactors type LC1-F, 400 V

Power rating of 3-phase motor in category AC-3	Rated current AC3 400V	Rated current AC1 θ⩽40 ˚C	Basic (1) reference to be completed
kW	**A**	**A**	
90	185	275	**LC1-F185••**
110	225	315	**LC1-F225••**
132	265	350	**LC1-F265••**
160	330	400	**LC1-F330••**
200	400	500	**LC1-F400••**
250	500	700	**LC1-F500••**
335	630	1000	**LC1-F630••**
400	780	1600	**LC1-F780••**
450	800	1000	**LC1-F800••**

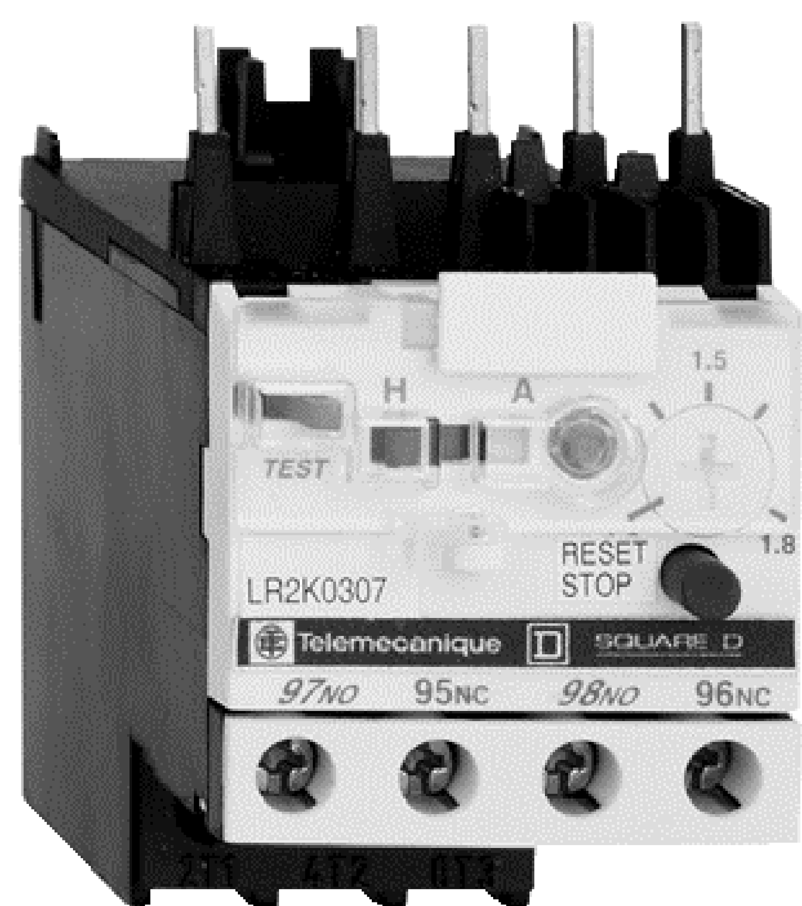
(1) Standard control circuit voltages

Volts	**24**	**48**	**72**	**110**	**220**	**380**
a.c. - 50/60 Hz	–	E7	–	F7	M7	Q7
d.c.	BD (2)	ED	–	FD	MD	–

(2) For contactors LC1-F185 to LC1-F330.

ريليهات حرارية للحماية من زيادة الحمل

للإستخدام مع الكونتاكتورات LC1-K



LR2-K



Thermal overload relays for K contactor

Relay setting range	For direct mounting on **LC1-K**	
A		**Reference**
0,11…0,16	K06…K16	**LR2-K0301**
0,16…0,23	K06…K16	**LR2-K0302**
0,23…0,36	K06…K16	**LR2-K0303**
0,36…0,54	K06…K16	**LR2-K0304**
0,54…0,8	K06…K16	**LR2-K0305**
0,8…1,2	K06…K16	**LR2-K0306**
1,2…1,8	K06…K16	**LR2-K0307**
1,8…2,6	K06…K16	**LR2-K0308**
2,6…3,7	K06…K16	**LR2-K0310**
3,7…5,5	K06…K16	**LR2-K0312**
5,5…8	K06…K16	**LR2-K0314**
8…11,5	K06…K16	**LR2-K0316**
10…14	K06…K16	**LR2-K0321**
12…16	K06…K16	**LR2-K0322**

ريليهات حرارية للحماية من زيادة الحمل

للإستخدام مع الكونتاكتورات LC1-D



LRD



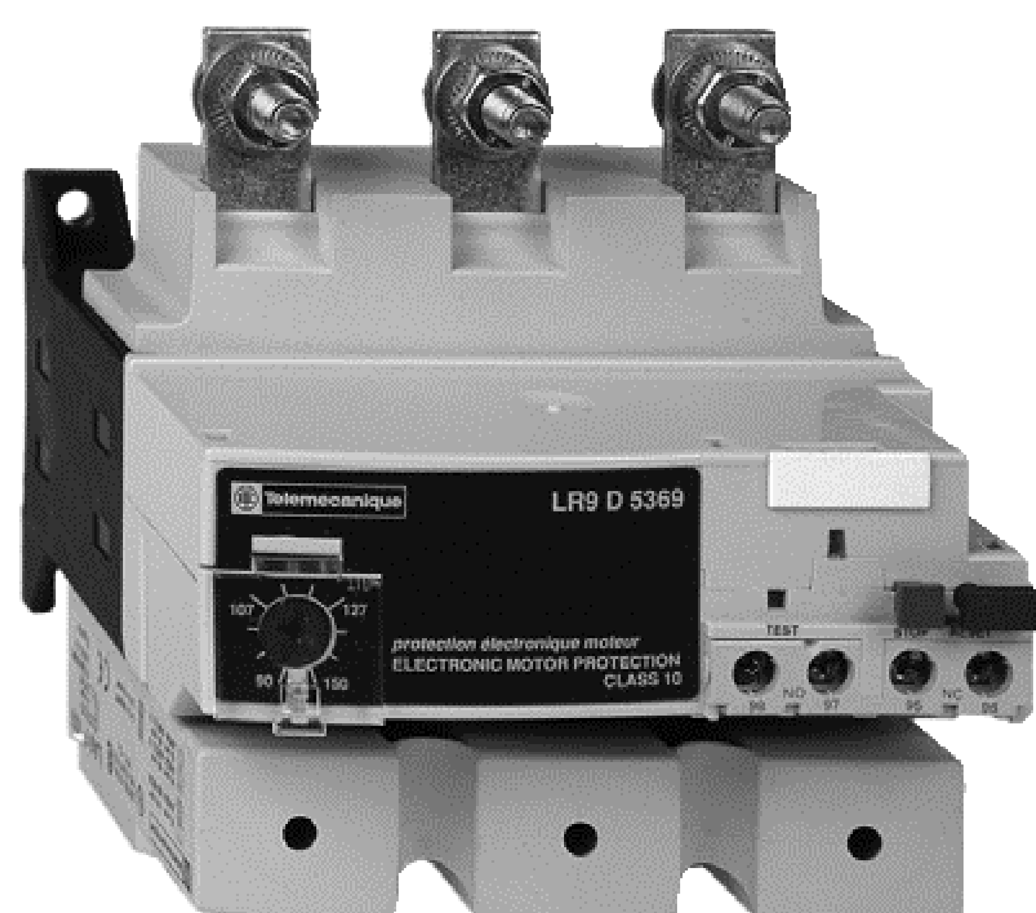
Thermal overload relays for d contactor

Relay setting range	For direct mounting on **LC1-D**	
A		**Reference**
0,10…0,16	D09…D38	**LRD-01** (1)
0,16…0,25	D09…D38	**LRD-02** (1)
0,25…0,40	D09…D38	**LRD-03** (1)
0,40…0,63	D09…D38	**LRD-04** (1)
0,63…1	D09…D38	**LRD-05** (1)
1…1,70	D09…D38	**LRD-06** (1)
1,60…2,50	D09…D38	**LRD-07** (1)
2,50…4	D09…D38	**LRD-08** (1)
4…6	D09…D38	**LRD-10** (1)
5,50…8	D09…D38	**LRD-12** (1)
7…10	D09…D38	**LRD-14** (1)
9…13	D12…D38	**LRD-16** (1)
12…18	D18…D38	**LRD-21** (1)
16…24	D25…D38	**LRD-22** (1)
23…32	D25…D38	**LRD-32**
30…40	D32 & D38	**LRD-35**
17…25	D40…D95	**LRD-3322**
23…32	D40…D95	**LRD-3353**
30…40	D40…D95	**LRD-3355**
37…50	D50…D95	**LRD-3357**
48…65	D50…D95	**LRD-3359**
55…70	D65…D95	**LRD-3361**
63…80	D80 & D95	**LRD-3363**
80…104	D95	**LRD-3365**
80…104	D115…D150	**LRD-4365**
95…120	D115…D150	**LRD-4367**
110…140	D150	**LRD-4369**

(1) LRD-01...22 can be ordered with spring terminals
by adding “ 3 ” to the reference (e.g. LRD-013)

ريليهات حرارية للحماية من زيادة الحمل

للإستخدام مع الكونتاكتورات LC1-D





LR9-D

Electronic overload relays for d contactor

Relay setting range	For use with contactor	
A		**Reference**
60…100	D115…D150 (class 10)	**LR9-D5367**
90…150	D115…D150 (class 10)	**LR9-D5369**
60…100	D115…D150 (class 20)	**LR9-D5567**
90…150	D115…D150 (class 20)	**LR9-D5569**

Accessories for thermal overload relays LRD

Description	For use with relays	**Reference**
Terminal blocks	LRD-01…35	**LAD-7B106**
	LR2-D1	**LA7-D1064**
	LR2-D2	**LA7-D2064**
	LR2-D3	**LA7-D3064**

Accessories for thermal overload relays LRD

Description	For use with contactors	**Reference**
Pre-wiring kit to connect NC of the O/L to the contactor	LC1-D09…D18	**LAD-7C1**
	LC1-D25…D38	**LAD-7C2**

ريليهات حرارية للحماية من زيادة الحمل

للإستخدام مع الكونتاكتورات LC1-F





LR9-F5369

Compensated and differential overload relays

Relay setting range	For direct mounting on **LC1-F**	
A		**Reference**
30…50	F185	**LR9-F5357**
40…80	F185	**LR9-F5363**
60…100	F185	**LR9-F5367**
90…150	F185	**LR9-F5369**
132…220	F225 & F265	**LR9-F5371**
200…330	F225…F500	**LR9-F7375**
300…500	F225…F500	**LR9-F7379**
380…630	F400…F630 & F800	**LR9-F7379**

للإستخدام مع الكونتاكتورات LC1-D



LR97D07



LT4730

Electronic over current relays, manual / automatic reset

Relay setting range A	For use with contactor	Reference
0,3…1,5	LC1-D09…D38	**LR97D015••** (1)
1,2…7	LC1-D09…D38	**LR97D07••** (1)
5…25	LC1-D09…D38	**LR97D025••** (1)
20…38	LC1-D25…D38	**LR97D038••** (1)

Electronic over current relays, manual reset

Relay setting range A	Reference
0,5…6	**LT4706••S** (1)
3…30	**LT4730••S** (1)
5…60	**LT4760••S** (1)

Electronic over current relays, automatic reset

Relay setting range A	Reference
0,5…6	**LT4706••A** (1)
3…30	**LT4730••A** (1)
5…60	**LT4760••A** (1)

(1) Standard control circuit voltages

Volts	**24**	**48**	**100…120**	**200…240**
a.c. - 50/60 Hz	–	–	F7	M7
a.c. / d.c.	B	E	–	–

CAD-N



CAD-N••••



D control relays

Control circuit	Number of contacts	Composition		Basic (1) reference to be completed
		N/O	**N/C**	
a.c. or	5	5	–	**CAD-N50••**
d.c.		3	2	**CAD-N32••**

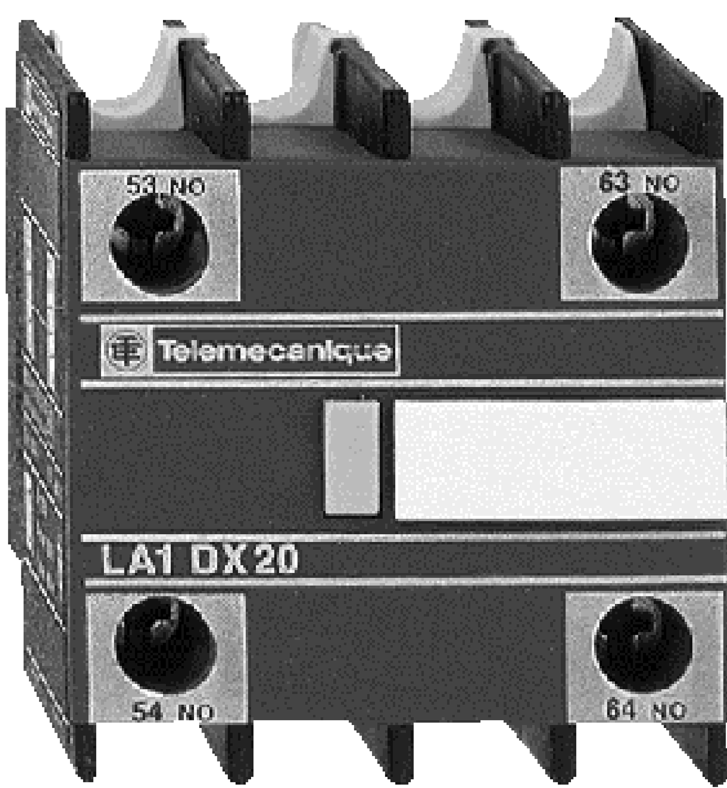
(1) Standard control circuit voltages for control relays CAD-N

Volts	**12**	**24**	**48**	**72**	**110**	**220**	**380**
a.c. - 50/60 Hz	–	B7	–	–	F7	M7	Q7
d.c.	JD	BD	ED	–	FD	MD	–
d.c. low consumption	–	BL	EL	SL	–	–	–

إضافات لطرازات CAD-N, LC1-D & LC1-F



LAD-N22



LA1-DX20

Instantaneous auxiliary contact blocks

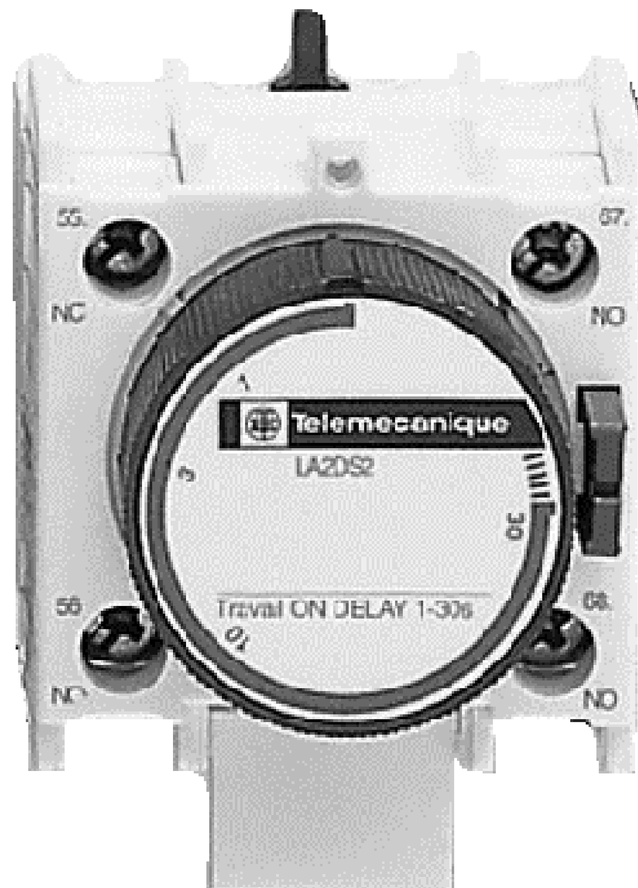
Number of contacts	Composition		
	N/O	N/C	Reference
2 (front mounting)	1	1	**LAD-N11**
	2	-	**LAD-N20**
	-	2	**LAD-N02**
2 (side mounting)	1	1	**LAD-8N11**
	2	-	**LAD-8N20**
4 (front mounting)	2	2	**LAD-N22**
	1	3	**LAD-N13**
	4	-	**LAD-N40**
	-	4	**LAD-N04**
	3	1	**LAD-N31**

Instantaneous auxiliary contact blocks with dust and damp protected contacts (1)

Number of contacts	Composition of contacts				
	Protected (2)				
	N/O	N/C	N/O	N/C	Reference
2	2	-	-	-	**LA1-DX20**
	2	2	-	-	**LA1-DY20**
4	2	-	2	-	**LA4-DZ40**
	2	-	1	1	**LA4-DZ31**

(1) For use in particularly harsh industrial environments.
(2) Device fitted with 4 earth screening continuity terminals.

إضافات لطرازات CAD-N, LC1-D & LC1-F



LAD-S2



Time delay auxiliary contact blocks

Number & type of contacts	Time delay Type	Range	Reference
1 N/C + 1 N/O	On - delay	0,1…3 s	**LAD-T0**
		0,1…30 s	**LAD-T2**
		10…180 s	**LAD-T4**
		1…30 s	**LAD-S2**
	Off - delay	0,1…3 s	**LAD-R0**
		0,1…30 s	**LAD-R2**
		10…180 s	**LAD-R4**

Mechanical latch blocks

Tripping control	For use on contactor	Basic (1) reference to be completed
Manual or electric	D09…D38	**LAD-6K10•**
	D40…D65	**LA6-DK10•**
	D80…D150	**LA6-DK20•**

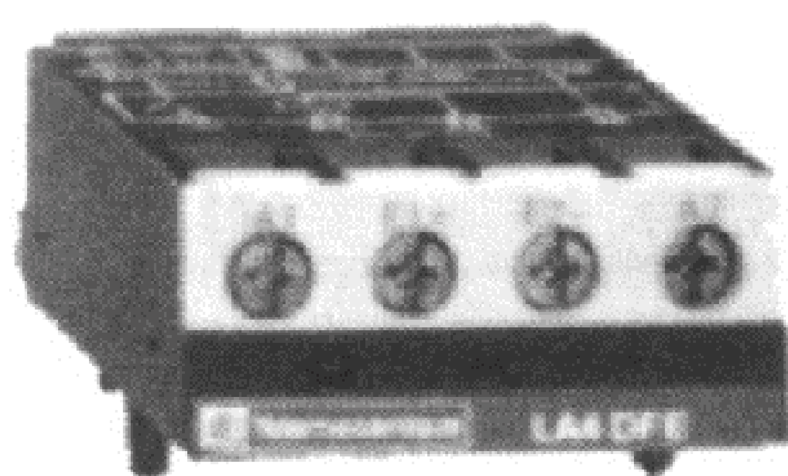
Mechanical interlocks

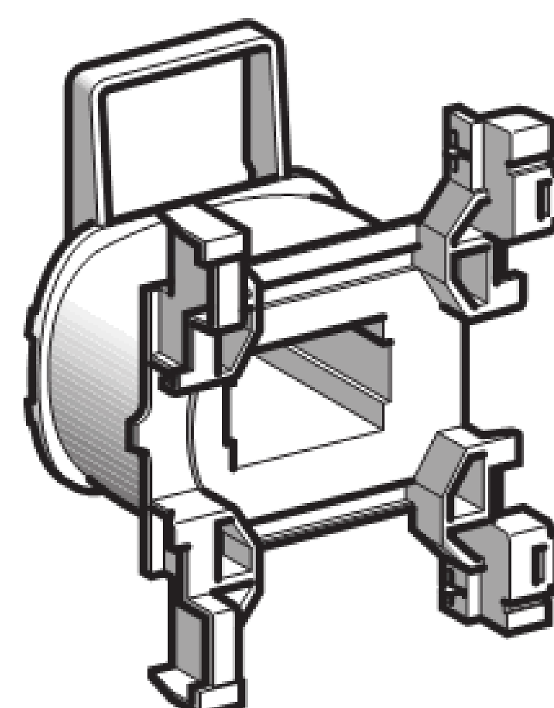
For use with	**Reference**
LC1-D09…D38	**LAD9R1**
LC1-D40…D95	**LA9D50978**
LC1-D115 & D150	**LA9D11502**

(1) Standard control circuit voltages

Volts	**24**	**48**	**72**	**110**	**220**	**380**
a.c. - 50/60 Hz	B	E	–	F	M	Q
d.c.	B	E	–	F	M	–

إضافات لطرازات CAD-N & LC1-D


LA4-DFE


LXD-1••

Interface modules

Type	Mounted at top on	Supply voltage of [1] module	contactor	Reference
Relay interface	CA2-D,CA3-D	24 Vd.c.	24…250 V	**LA4-DFB**
		48 Vd.c.	24…250 V	**LA4-DFE**
	CA2-D	24 Vd.c.	380…415 V	**LA4-DFBQ**
Relay interface + manual override switch "Auto - I"	CA2-D,CA3-D	24 Vd.c.	24…250 V	**LA4-DLB**
		48 Vd.c.	24…250 V	**LA4-DLE**
Solid state	CA2-D	24 Vd.c.	24…250 V	**LA4-DWB**

Coils a.c. for contactor type LC1-D

Mounted on contactor type	Reference
LC1-D09…D38	**LXD-1••** [2]
LC1-D40, D50, D65, D80, D95	**LX1-D6••** [2]
LC1-D115, D150	**LX1-D8••** [2]

Coils a.c. for relay type CAD-N

Mounted on relay type	Reference
CAD-N32 & CAD-N50	**LXD-1••** [2]

(1) for 24 V, the control relay must be fitted with a 21 V coil.
(2) Standard control circuit voltages

Volts	**24**	**48**	**110**	**220/230**	**380/400**
50/60 Hz	B7	E7	F7	M7	Q7

إضافات لطرازات CAD-N & LC1-D

RC coil suppressor module for d contactor

Mounting / contactor	Voltage	Reference
Clip-on / D09…D38 (3P)	24…48 Va.c.	**LAD-4RCE**
	110…220 Va.c.	**LAD-4RCU**
Clip-on / D12 & D25 (4P)	24…48 Va.c.	**LA4-DA1E**
	50…127 Va.c.	**LA4-DA1G**
	110…240 Va.c.	**LA4-DA1U**
Screw fixing for D40…D150 (3P) & D40…D115 (4P)	24…48 Va.c.	**LA4-DA2E**
	110…240 Va.c.	**LA4-DA2U**
	380…415 Va.c.	**LA4-DA2N**

Varistors coil suppressor module for d contactor

Mounting / contactor	Voltage	Reference
Clip-on / D09…D38 (3P)	24…48 Va.c.	**LAD-4VE**
	50…127 Va.c.	**LAD-4VG**
	110…250 Va.c.	**LAD-4VU**
Clip-on / D12 & D25 (4P)	24…48 Va.c./d.c.	**LA4-DE1E**
	110…250 Va.c./d.c.	**LA4-DE1U**
Screw fixing for D40…D150 (3 or 4P) & D12 & D25 (4P)	24…48 Va.c.	**LA4-DE2E**
	50…127 Va.c.	**LA4-DE2G**
	110…250 Va.c.	**LA4-DE2U**
Screw fixing D40…D150 (3 or 4P)	24…48 Vd.c.	**LA4-DE3E**
	110…250 Vd.c.	**LA4-DE3U**

Diodes coil suppressor module for d contactor

Mounting / contactor	Voltage	Reference
Clip-on / D12 & D25 (4P)	24…250 Vd.c.	**LA4-DC1U**
Screw fixing for D40…D95 (3P) & D40…D80 (4P)	50…127 Va.c./d.c.	**LA4-DC3U**

Cabling accessories for d contactor

Description	For use on	Reference
For adapting existing wiring to a new product	LC1-D09…38	**LAD-4BB**

٥

ريليهات و تايمرات و مصادر تغذية تيار مستمر

Relays, Timers and Power Supplies

الفهرس

صفحة

صفحة

ريـــلــيـــهـــات الــوقـــايـــة

يعمل المحرك الكهربـي ، عادة ، عند درجـة الحـرارة المصمـم عليها (وفق نوع عزل الملفـات) . ينتـج عن أي زيـادة في درجـة حـرارة المحـرك أثناء تشغيلـه مقارنـة بدرجـة الحـرارة المـصـمم عليها تـلـف المـواد الـعـازلـة المستخدمة الأمر الذى يؤدي إلـي خـروج المحرك من الخدمة قبل الأوان . تستخدم عدة أنواع للوقـاية من زيادة الحمل و ذلك وفقاً لمستوى الوقـايـة المطلوبـة للعـزل . و فيمـا يلي بيـان بهذه الأنـــواع :

- ريليهات تستخدم الثرميستور (مقاومة حرارية بمعامل حرارة موجب) علي ملفات المحرك تـتـغير قيمتها حسب درجـة الملف Thermistor PT.
- ريليهات القياس و التحكم الإلكترونية.
- ريليهات إلكترونية متعددة الوظائف .

هذا و يمكن إستـخدام أي من أنـواع الوقـايـة السابقـة لتشكـل مجموعـة متكاملـة لبدء و حمايـة المـحـركـات و ذلك مع الـكونتـاكـتـور قـاطـع الـتـيــــار أو الـكونـتـاكـتـور الـقـاطـــع .

١- ريـلـيهـات تـسـتـخـدم الـتـرمـيـسـتــور
LT3S - PTC Thermistor

تستـخدم هذه الريليـهـات لوقـايـة الـمـحـرك عـن طريـق الإحسـاس بدرجـة الحـــرارة الحـقـيـقـيـة لملفات الـمـحرك و يتكـون الـنـظـام من :

- مجس واحد أو عدة مجسات ثرميستور (مقاومة حـرارية بمعامل حـرارة موجب (PTC) . هذه الـمـجـسـات عـبـارة عن مكونـات غيـر فعالـة تـتـزايـد مقـاومـتـهـا الأومـيـة بـسـرعـة عـنـدمـا تـصـل درجـة حـرارتـهـا إلي قـيـمـتهـا الإسـمـيـــة (NOT) .
- ريلاي إلكـتـرونى يعمل بـالتيار المتردد أو بـالتيار المستمر . يراقب هذا الريلاي الإلكتروني قيمـة مقاومة الثرمـيسـتـور (مقاومة حرارية بمعامل حرارة موجب) بـاستمرار . عند وصول درجة حرارة الثرميستور إلى درجـة حرارتـه الإسمية (NOT) تكتشف الزيـادة السريعة فى مقاومته عن طريق دائرة الكشف و التي تقوم بدورهـا بـالتحكم في مجموعة من كونتـاكتورات الــريـــلاي .

يوجد نوعان من ريلاي الوقـاية ضد زيـادة الحمل عن طريق الثرمـيستور :

- نـوع يـسـمـح بـإعـادة الـريلاي إلـي حـالـتـه الأصـلـيـة آلـيـا و ذلك عندمـا تـبـرد مـجـسـات الـثـرمـيـسـتـور إلـي درجــة حـرارة أقـل من درجـة حـرارتـــه الإسـمـيــــة (NOT) .

■ نـوع يسـمـح بـإعــادة الـريلاي إلــى حــالته الأصـلـيـة يـدويـاً محليـاً أو من بُعـد و لـن تتم إعــادة الريلاي إلي حــالتـه الأصـلية ، حتـي و لـو تـمـت الـمـحــاولـة ، مـا لم تـبـرد الـمـجـسـات إلي درجـة حــرارة أقـل من درجــة حــرارتــهــا الإسـمـيـــة (NOT) .

٢- ريليهات القياس و التحكم الإلكترونية

تستخدم هذه الريليهات للوظائف التالية :

■ **مراقبة جهد مصدر التغذية**

لابد أن يبقى جهد مصدر التغذية داخل حدود معينة و ذلك لضمان حسن أداء الأجهزة و المهمات الكهربية . تتغير هذه الحدود من جهاز إلي آخر . عندما يكون جهد مصدر التغذية غير مستقر ، علي وجه الخصوص ، إلي الإنخفاض (حتى لو كان إنخفاضاً لحظياً) فلابد من إستخدام ريلاي هبوط الجهد الذي يحس بهذا الإنخفاض و يعطي إشارة إنذار أو يفصل الجهاز .

(ريليهات **RM4 - UA0** و ريليهات **RM4 - UA3**) .

■ **مراقبة فقد أحد فازات مصدر التغذية**

تكتشف ريليهات مراقبة فازات مصدر التغذية سقوط أي فازة و يمكن إستخدام الإشارة الناجمة حسب الحاجة .

(ريليهات **RM4 - TG20** و ريليهات **RM4 - TR3**) .

■ **مراقبة تتابع الفازات**

يجب أن تهتم كل منشأة بمراقبة تتابع الفازات إذ ينتج عن عكس تتابع فازات مصدر التغذية تأثيرات خطيرة (مثلاً عكس إتجاه دوران المحركات) . ومن ثم فإن مراقبة تتابع فازات مصدر التغذية شرط أمان أساسي لكل منشأة . يحدث عادة ، مثل هذا النوع من العطب بعد إجراء أعمال الصيانة أو الإختبارات حيث يمكن أن يحدث عكس للأوضاع الأصلية للكابلات .

(ريليهات **RM4 - TA0** و ريليهات **RM4 - TG20**) .

■ **مراقبة زيادة التيار و إنخفاض التيار**

(ريليهات **RM4 - JA٠1** و ريليهات **RM4 - JA32** و ريليهات **RM4 - JA31**) .

■ مراقبــة مســتــوى الــســوائـــل

تستخدم هذه الريليهات لمراقبة مستوى السائل فى الصهاريج أو الخزانات و من ثم يمكن ، علي سبيل المثال ، منع تشغيل المضخات جافة . (ريليهات **RM4 - LA32** و ريليهات **RM4 - LG01**) .

٣- الريليهات ذات الوظائف المتعددة

تضمن الريليهات الحرارية ذات الوظائف المتعددة (مثال LT6) وقاية المحرك وحسن بدء حركته بالإضافة الى إمكانية توصيلها مع الحاسب الآلي مما يجعل من هذه الريليهات وحدات وقاية ذكية قابلة للضبط لجميع وظائفها .

ضبط الريليهات الحرارية ذات الوظائف المتعددة LT6

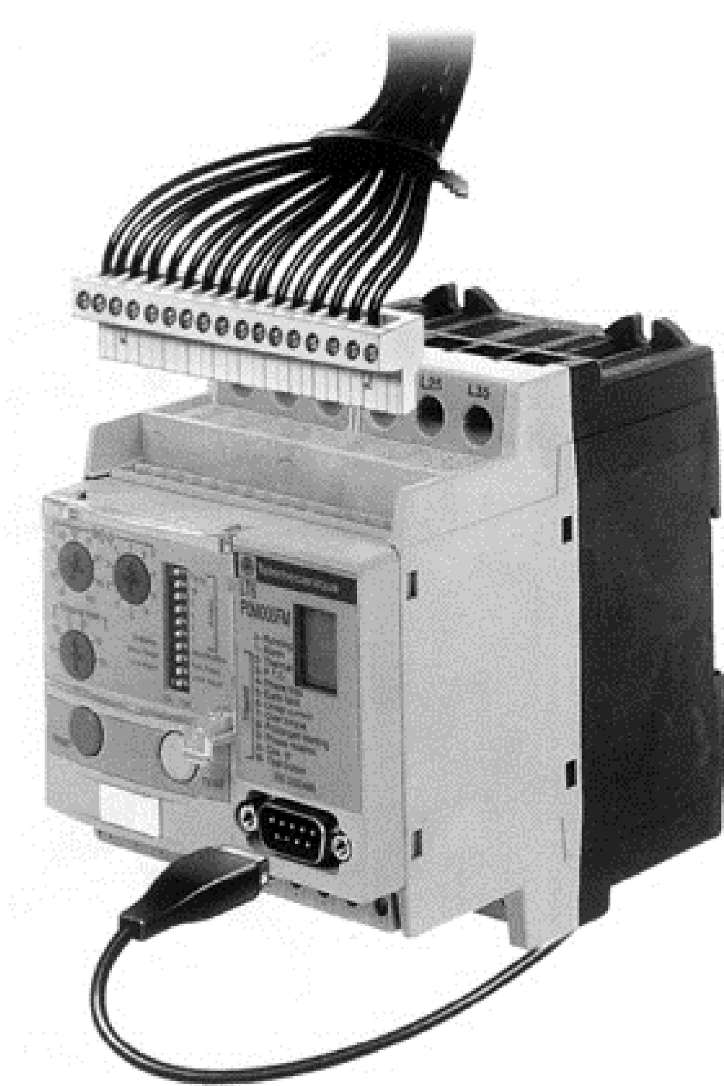
بإستخدام مؤشر الضبط على واجهة الريلاي ، يمكن أن يضبط الريلاى LT6 ليتوافق مع متطلبات المستخدم و لضمان الوقاية المؤثرة من :

- زيادة الحمل الحرارى عن طريق قياس التيار (حتي يمكن ضبط تيار المحرك كنسبة مئوية من سعة المنتج وضبط نوع الفصل) .
- الزيادة الغير عادية لدرجة الحرارة بإستخدام الثرميستورات (مقاومات حرارية بمعامل حرارة موجب PTC) .
- عدم إتزان الفازات أو سقوط أحد فازات مصدر التغذية .
- تيار التسرب إلى الأرض .
- التشغيل على عدم الحمل .
- زيادة العزم و قفش العضو الدوار (Rotor Lock) .
- عكس إتجاه تتابع الأوجه .
- زيادة مدة فترة بدء الحركة .
- زحزحة زاوية الفازة بشكل غير اعتيادى قد يؤثر على سرعة المحرك و أداؤه ... الخ .

نهايات التوصيل بقوابس

يسهل كثيراً تركيب الريلاى LT6 باستخدام نهايات التوصيل بقوابس لقياس الدخول (PTC و التورويد – Toroid) و الدخول و الخروج المتقطع إضافة إلي التوصيل للحاسب الآلي .

LT6 - P



LT6-P



LT3-SM

3-pole multifunction protection relay type LT6-P

Operational current	
A	**Reference**
1...5	**LT6-P0M005FM**
5...25	**LT6-P0M025FM**

Configuration software

Description	Reference
Kit comprising a 3.5˝ diskette, 2 m connecting cable with two 9-pin SUB-D connectors	**LA9-P620**

Protection unit, without fault memory type LT3-SE (1)

Connection	Voltage		Output contact	Reference
Cage clamps	a.c.	115 V	N/C	**LT3-SE00F**
	50/60 Hz	230 V	N/C	**LT3-SE00M**
	d.c.	24 V	N/C	**LT3-SE00BD**

Protection unit, without fault memory type LT3-SA (2)

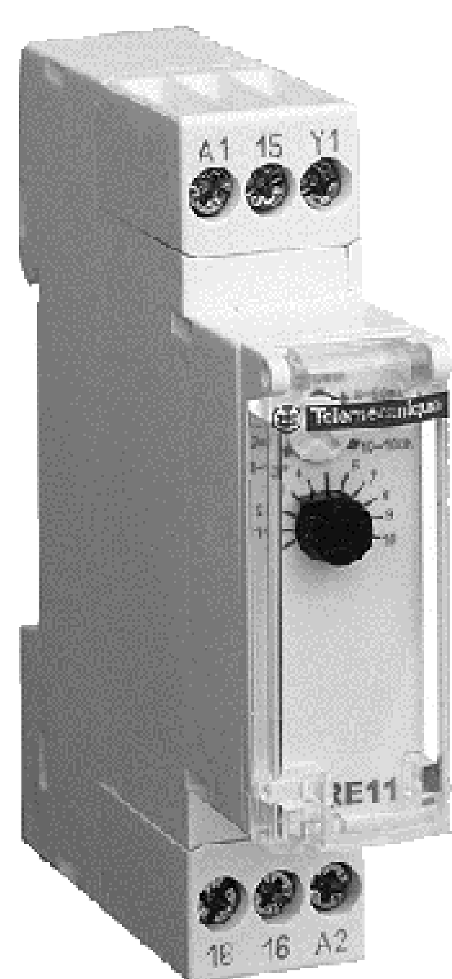
C. clamps	a.c./d.c.	24...230 V	2 C/O	**LT3-SA00MW**

Protection unit, with fault memory type LT3-SM (3)

C. clamps	a.c./d.c.	24...230 V	2 C/O	**LT3-SM00MW**

(1) Units with automatic reset, with thermistor short-circuit device.
(2) Units with automatic reset, with thermistor short-circuit device.
On front face: fault & voltage signalling light.
(3) Units with automatic reset, with thermistor short-circuit device.
On front face: fault & voltage signalling light, unit Test and Reset button.

Zelio timers, RE11-L



RE11 LA

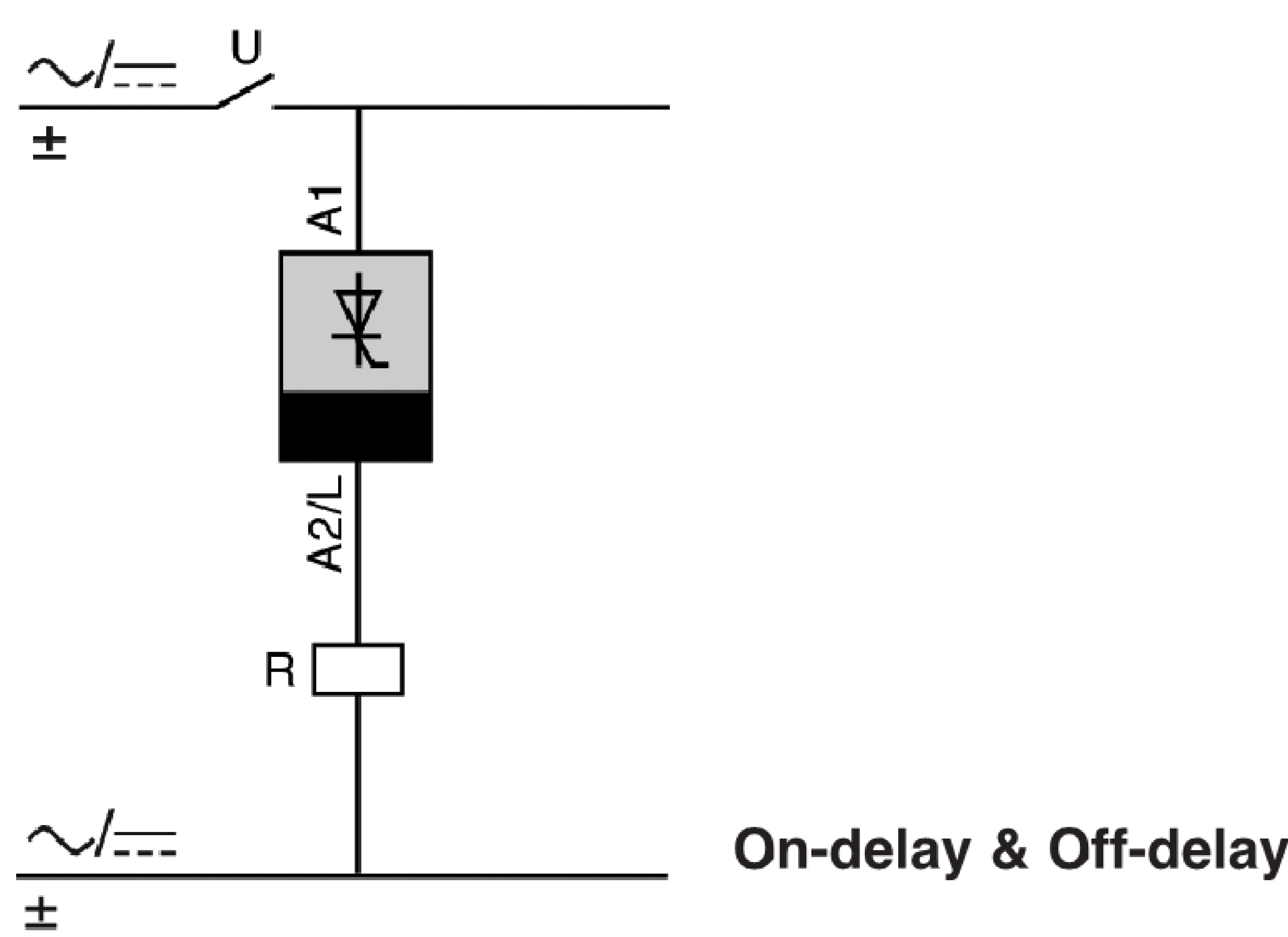
On-delay timers with solid state output

Type of circuit	Timing range	Reference
a.c. or d.c.	1 s, 10 s, 1 min,10 min,	
24...240 V	1 h, 10 h, 100 h	**RE11 LA MW**

Off-delay timers with solid state output

Type of circuit	Timing range	Reference
a.c.	1 s, 10 s, 1 min,10 min,	
24...240 V	1 h, 10 h, 100 h	**RE11 LH BM**

Wiring schemes for RE11 LA & RE11 LH



Zelio timers, RE7



RE7

On-delay relays adjustable from 0,05 s to 300 h

Supply voltage	Relay output	Reference
a.c./d.c. 24 V	1 C/O	**RE7-TM11BU**
a.c./d.c. 42...48 V		
a.c. 110...240 V		

Off-delay relays adjustable from 0,05 s to 300 h

a.c./d.c. 24 V	1 C/O	**RE7-RM11BU**
a.c./d.c. 42...48 V		
a.c. 110...240 V		

Flashing asymmetrical relays - from 0,05 s to 300 h

a.c./d.c. 24 V	1 C/O	**RE7-CV11BU**
a.c./d.c. 42...48 V		
a.c. 110...240 V		

Time delay relays for star - delta starters

a.c./d.c. 24 V	2 C/O	**RE7-YA12BU**
a.c./d.c. 42...48 V		
a.c. 110...240 V		

Multifunction timing relays

Functions		Reference
• **On - delay**	2 C/O	**RE7-MY13MW**
• **Off - delay**		
• **Flashing relay**		
• **Time delay relay**		
• **Pulse on energisation relay**		
• **Time delay relay for star - delta starters**		

Zelio timers, RE8



RE8

On-delay relays

Composition	Supply voltage	Timing range	Reference
1 C/O	24 Vd.c.	0,1...10 s	**RE8-TA11BU**
	110...240 Va.c.	3...300 s	**RE8-TA21BU**

Off-delay relays

1 C/O	24 Vd.c.	0,1...10 s	**RE8-RA11B**
		3...300 s	**RE8-RA21B**
	110...240 Va.c.	0,1...10 s	**RE8-RA11FU**
		3...300 s	**RE8-RA21FU**

Flashing symmetrical relays

1 C/O	24 Vd.c. 110...240 Va.c.	0,1...10 s	**RE8-CL11BU**

Pulse on energisation relays

1 C/O	24 Vd.c.	0,1...10 s	**RE8-PE11BU**
	110...240 Va.c.	3...300 s	**RE8-PE21BU**

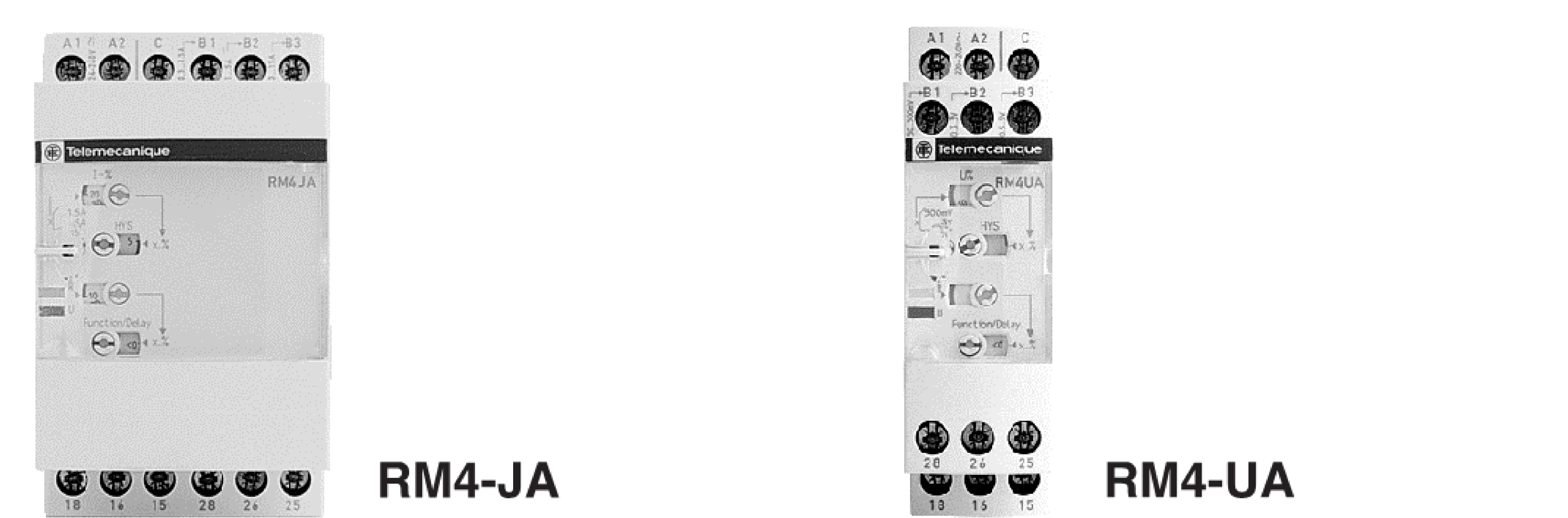
Pulse on de-energisation relays

1 C/O	24 Vd.c. 110...240 Va.c.	0,05...1 s	**RE8-PT01BU**

Timing relays for star-delta starters

1 C/O	24 Vd.c.	0,1...10 s	**RE8-YG11BU**
	110...240 Va.c.	3...300 s	**RE8-YG21BU**

Zelio control, RM4



Overcurrent or undercurrent measurement relays

Time delay	Current to be measured depending on connection a.c. or d.c.	Output relay	Basic (1) reference to be completed
Adjustable 0,05...30 s	3...30 mA 10...100 mA 0,1...1 A	2 C/O	**RM4-JA31••**
	0,3...1,5 A 1...5 A 3...15 A	2 C/O	**RM4-JA32••**

Overvoltage measurement relays

Time delay	Voltage to be measured depending on connection a.c. or d.c.	Output relay	Basic (1) reference to be completed
None	30...300 V 50...500 V	1 C/O	**RM4-UA03•**

Overvoltage or undervoltage measurement relays

Time delay	Voltage to be measured depending on connection a.c. or d.c.	Output relay	Basic (1) reference to be completed
Adjustable 0,05...30 s	30...300 V 50...500 V	2 C/O	**RM4-UA33••**

(1) Standard supply voltages

RM4-UA0•	**Volts**	**24**	**110...130**	**220...240**	
	a.c.-50/60 Hz	B	F	M	
RM4-JA••••	**Volts**	**24...240**	**110...130**	**220...240**	**380...415**
	a.c.-50/60 Hz	MW	F	M	Q
	d.c.	MW	–	–	–

Zelio control, RM4



RM4-TR

Phase sequence/failure relays

Time delay	Rated mains supply voltage	Output relay	**Reference**
None	200...500 V 50/60 Hz	2 C/O	**RM4-TG20**

Phase sequence/failure + undervoltage relays

Time delay	Rated mains supply voltage	Control threshold	**Reference** (1)
None	380...500 V 50/60 Hz	Undervoltage 300...430 V	**RM4-TU02**

Phase sequence/failure + overvoltage & undervoltage relays with fixed voltage thresholds

Time delay	Rated mains supply voltage	Control threshold	**Reference** (1)
Adjustable 0,1...10 s	400 V 50/60 Hz	Undervoltage 360 V Overvoltage 440 V	**RM4-TR34**

Phase sequence/failure + overvoltage & undervoltage relays with adjustable voltage thresholds

Time delay	Rated mains supply voltage	Control threshold	**Reference** (1)
Adjustable 0,1...10 s	380...500 V 50/60 Hz	Undervoltage 300...430 V Overvoltage 420...480 V	**RM4-TR32**

(1) Includes 2 C/O relay output contacts.

Zelio control, RM4



RM4-LA

Phase sequence/failure + asymmetry relays

Time delay on energisation	Rated mains supply voltage	Control threshold	**Reference**
Fixed 0,5 s	380...500 V 50/60 Hz	Asymmetry 5...15 %	**RM4-TA02** (1)
Adjustable 0,1...10 s	380...500 V 50/60 Hz	Asymmetry 5...15 %	**RM4-TA32** (2)

1-phase supply control relays with adjustable thresholds

Time delay	Rated mains supply voltage	Control threshold	**Reference**
Adjustable 0,1...10 s	180...270 V 50/60 Hz	Undervoltage 160...220 V Overvoltage 220...300 V	**RM4-UB35** (2)

Liquid level control relays

Time delay	Sensitivity scale	Output relay	Basic (3) reference to be completed
None	5...100 kΩ	1 C/O	**RM4-LG01•**
Adjustable 0,1...10 s	0,25...5 kΩ 2,5...50 kΩ 25...500 kΩ	2 C/O	**RM4-LA32••**

Liquid level control probe

Type of installation	Maximum operating temperature	**Reference**
Suspended by cable	100 °C	**LA9-RM201**

(1) Includes 1 C/O relay output contact. **(2)** Includes 2 C/O relay output contacts
(3) Standard supply voltages

RM4-LG01	**Volts**		**24**	**110...130**	**220...240**	**380...415**
	a.c.-50/60 Hz		B	F	M	Q
RM4-LA32	**Volts**	**24...240**	**24**	**110...130**	**220...240**	**380...415**
	a.c.-50/60 Hz	MW	B	F	M	Q
	d.c.	MW	–	–	–	–

Phaseo ABL-7



ABL-7U



ABL-7RE

1-phase, regulated switch mode power supplies

Mains input voltage 47…63 Hz	Output voltage	Nominal power	Nominal current	
Va.c.	**Vd.c.**	**W**	**A**	**Reference**
100…240	24	7	0.3	**ABL-7CEM24003**
		15	0.6	**ABL-7CEM24006**
		30	1.2	**ABL-7CEM24012**
		48	2	**ABL-7RE2402**
		72	3	**ABL-7RE2403**
		120	5	**ABL-7RE2405**
		240	10	**ABL-7RE2410**
	48	144	2.5	**ABL-7RP4803**

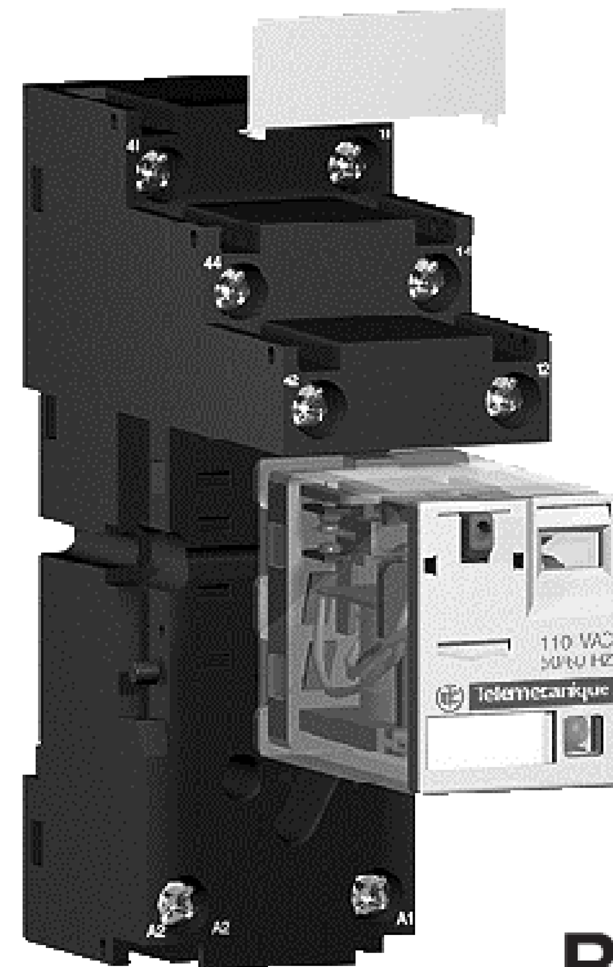
3-phase, regulated switch mode power supplies

Mains input voltage 47...63 Hz	Output voltage	Nominal power	Nominal current	
Va.c.	**Vd.c.**	**W**	**A**	**Reference**
3 x 400…520	24	120	5	**ABL-7UES24050**
		240	10	**ABL-7UPS24100**
		480	20	**ABL-7UPS24200**
		960	40	**ABL-7UPS24400**

Zelio plug-in relay, RSB & RXM



RSB...



RXM...

RSB interface plug-in relays with sockets

Contact position indicator	Number of C/O contacts	Ith	Number of pins	Basic (1) reference to be completed
without	1	12 A	5	**RSB 1A120••S**
mechanical	1	16 A	5	**RSB 1A160••S**
indicator	2	8 A	8	**RSB 2A080••S**

RXM miniature plug-in relays without sockets

Contact position indicator	Number of C/O contacts	Ith	Number of pins	Basic (1) reference to be completed
Mechanical	2	12 A	8	**RXM 2AB1••**
indicator on	3	10 A	11	**RXM 3AB1••**
front face	4	6 A	14	**RXM 4AB1••**

Sockets for RXM relays

Relay type	Number of pins	**Reference**
RXM 2AB1••	8	**RXZ E2S108M**
RXM 3AB1••	11	**RXZ E2S111M**
RXM 4AB1••	14	**RXZ-E2S114M**

(1) Standard coil voltages

Volts	**12**	**24**	**48**	**60**	**110**	**230**
a.c. - 50/60 Hz	–	B7	E7	–	F7	P7
d.c.	JD	BD	ED	ND	FD	–

Zelio plug-in relay, RUM



RUM...

RUM universal plug-in relays without sockets

Contact position indicator	Number of C/O contacts	Ith	Number of pins	Basic (1) reference to be completed
Mechanical indicator on front face	2	10 A	8	**RUM C2AB1••**
	3	10 A	11	**RUM C3AB1••**

Sockets for RUM relays

Relay type	Number of pins	**Reference**
RUM C2AB1••	8	**RUZ SC2M**
RUM C3AB1••	11	**RUZ SC3M**

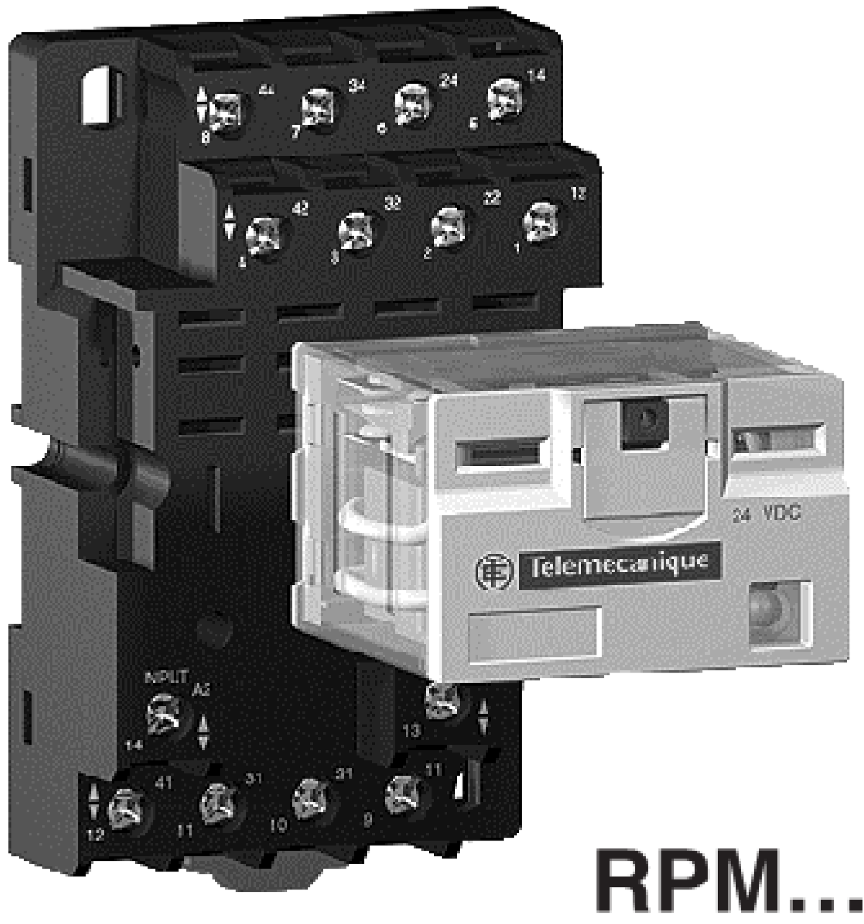
Accessories for RUM relays

Description	Supply voltage	
	Va.c./d.c.	**Reference**
Timer module multifunction (to be used with sockets RUZ)	24...240	**RUW-101MW**

(1) Standard coil voltages

Volts	**12**	**24**	**48**	**60**	**110**	**230**
a.c. - 50/60 Hz	–	B7	E7	–	F7	P7
d.c.	JD	BD	ED	ND	FD	–

Zelio plug-in relay, RPM



RPM...

RPM power plug-in relays without sockets

Contact position indicator	Number of C/O contacts	Ith	Number of pins	Basic (1) reference to be completed
Mechanical indicator on front face	1	15 A	5	**RPM 11••**
	2	15 A	8	**RPM 21••**
	3	15 A	11	**RPM 31••**
	4	15 A	14	**RPM 41••**

Sockets for RPM relays

Relay type	Number of pins	**Reference**
RPM 11••	5	**RPZ F1**
RPM 21••	8	**RPZ F2**
RPM 31••	11	**RPZ F3**
RPM 41••	14	**RPZ F4**

Accessories for RPM relays

Description	Supply voltage	
	Va.c./d.c.	**Reference**
Timer module multifunction (to be used with sockets RPZ)	24...240	**RUW-101MW**

(1) Standard coil voltages

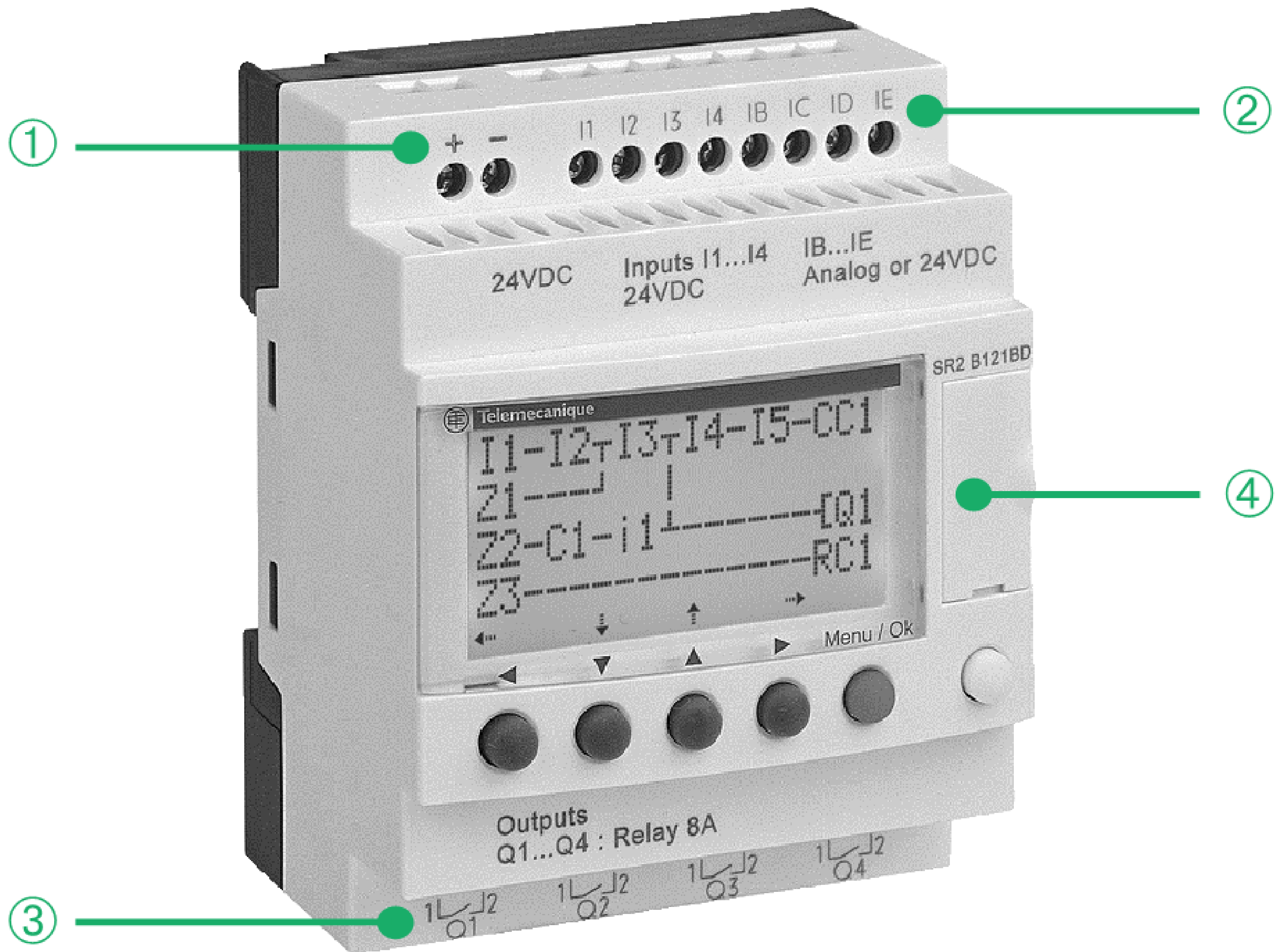
Volts	**12**	**24**	**48**	**60**	**110**	**230**
a.c. - 50/60 Hz	–	B7	E7	–	F7	P7
d.c.	JD	BD	ED	ND	FD	–

الريلاى الذكى Zelio Logic

مقدمة

- صمم الريلاي الذكي (زيليو لوجيك) ليناسب أنظمة التحكم البسيطة في مختلف التطبيقات الصناعية و التجارية .
- سهولة البرمجة بأكثر من لغة عالمية تلبي جميع متطلبات متخصص التحكم و الفني البسيط في نفس الوقت و ذلك عن طريق :
- برمجة عن طريق الأزرار و الأسهم في واجهة الجهاز ، مما يساعد علي عمل البرمجة و التعديل حتي في الموقع دون الحاجة للحاسب .
- برمجة عن طريق الحاسب ، وتعطي ميزة البرمجة بإحدى اللغتين :
  - Ladder (و التي تشبه لحد كبير الرسومات الكهربية)
  - Function Block

كما يمكن من خلال البرنامج Zelio Soft التأكد من صحة التصميم عن طريق عمل محاكاه (Simulation) للتطبيق و دون الحاجة لتوصيل الجهاز و يمكن كذلك مراقبة الجهاز أثناء العمل (On-line monitoring) .



Zelio Logic

الريلاى الذكى Zelio Logic

وصف الجهاز

١- يتوافر بالجهاز مدي واسع من مصادر التغذية حسب الموديل :

- تيار مستمر 12 Vd.c. & 24 Vd.c.
- تيارمتردد 24 Va.c. & 100...240 Va.c.

٢- إشارات الدخول :

- حساسات ذات ثلاث أطراف (3 wire) أو كونتاكت
- إشارة أنالوج : صفر - ١٠ فولت ، ٤ - ٢٠ أمبير ، PT100

٣- إشارات الخرج :

- خرج ريلاي (حتي ٨ أمبير)
- خرج ترانزيستور (للتحكم في العمليات السريعة)

٤- الإتصال : يوجد مكان لتوصيل :

- كابل للبرمجة
- وضع ذاكرة إضافية (EEPROM)
- كابل التوصيل مع أجهزة الإتصال (modem)
- يمكن للجهاز الإحتفاظ بالذاكرة حتي ١٠ سنوات عند إنقطاع التيار

الموديلات

يتوافر الجهاز في موديلين أساسيين :

- نوع قائم بذاته **Compact** : و يتوافر في عدد نقط ١٠ ، ١٢ ، ٢٠ نقطة دخول/خروج كما يوجد بعض الطرازات بشاشة عرض أو بدون .
- نوع قابل للإضافة **Modular** : و يتوافر في وحدتين رئيسيتين ١٠ و ٢٦ نقطة دخول/خروج . و يمكن إضافة أحد الكروت الآتية : ٦ ، ١٠ ، ١٤ نقطة دخول/خروج . و بذلك يمكن الحصول علي حد أقصي ٤٠ نقطة دخول/خروج (٢٦+١٤)

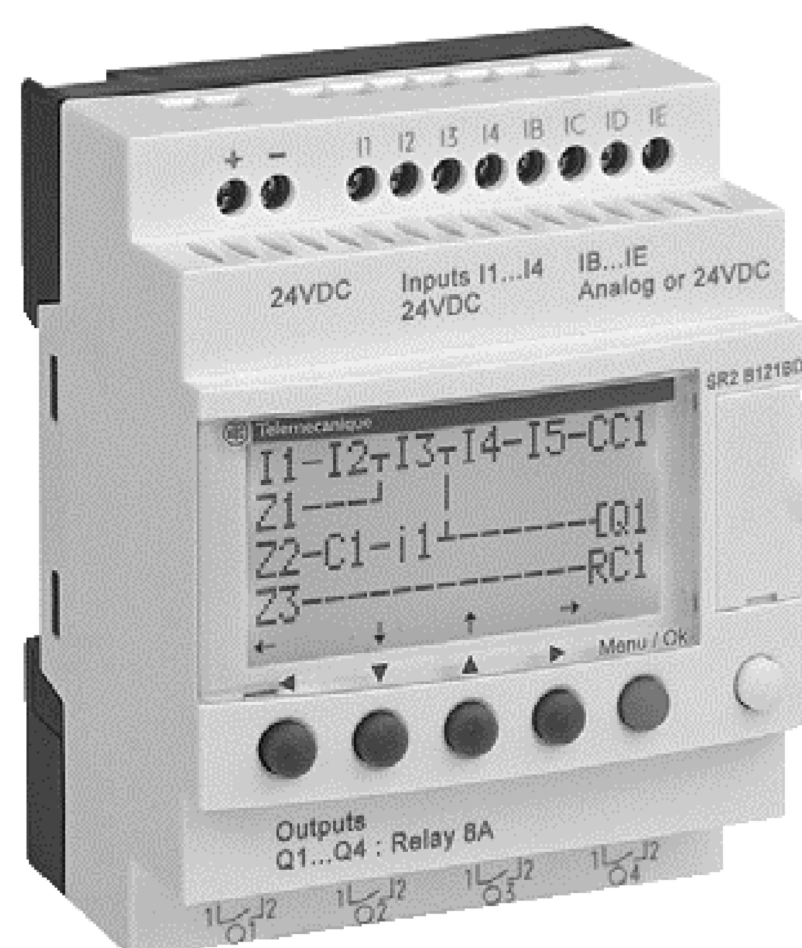
الريلاى الذكى Zelio Logic

الوظائف

يحتوي الجهاز في وظائفه على الآتي :

- ١٦ مؤقت زمني Timer
- ١٦ عداد Counter
- ١٦ رسالة Text message
- ١ عداد سريع Fast counter
- ٨ ساعة إسبوعية Clock
- ١٦ مقارن أنالوج Analogue comparator
- ٨ مقارن للعداد Counter comparator

Zelio Logic الـريـــلاى الذكـــى



Zelio Logic Compact

Zelio Logic Compact, with display, supply 12 Vd.c.

No. of I / O	Discrete inputs	Analog inputs 0-10 V	Outputs	Clock	**Reference**
12	8	4	4 O relay	Yes	**SR2B121JD**
20	12	6	8 O relay	Yes	**SR2B201JD**

Zelio Logic Compact, with display, supply 24 Vd.c.

No. of I / O	Discrete inputs	Analog inputs 0-10 V	Outputs	Clock	**Reference**
10	6	–	4 O relay	No	**SR2A101BD** (1)
12	8	4	4 O relay	Yes	**SR2B121BD** (2)
12	8	4	4 O transistor	Yes	**SR2B122BD**
20	12	2	8 O relay	No	**SR2A201BD** (1)
20	12	6	8 O relay	Yes	**SR2B201BD** (2)
20	12	6	8 O transistor	Yes	**SR2B202BD**

Zelio Logic Compact, with display, supply 24 Va.c.

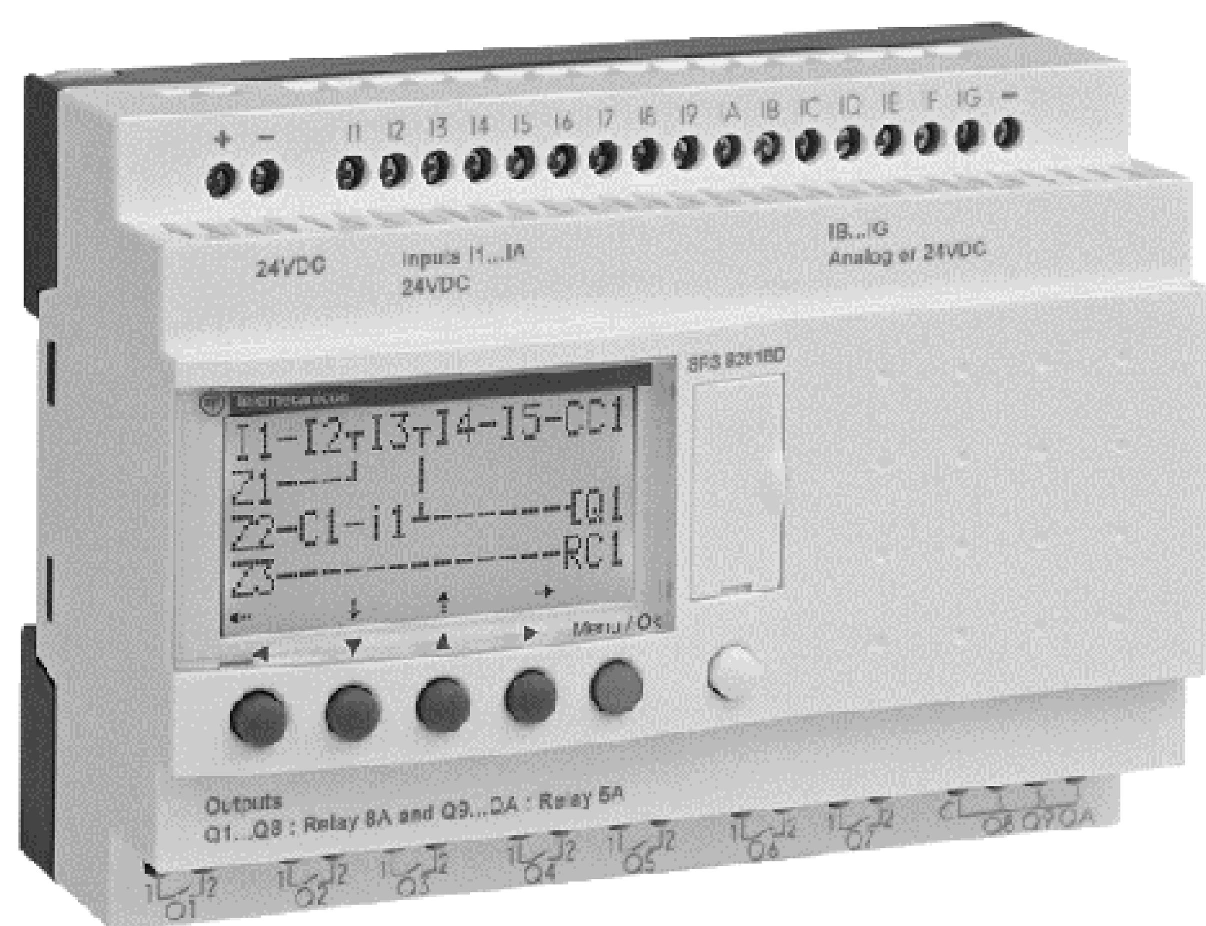
No. of I / O	Discrete inputs	Analog inputs 0-10 V	Outputs	Clock	**Reference**
12	8	–	4 O relay	Yes	**SR2B121B** (2)
20	12	–	8 O relay	Yes	**SR2B201B** (2)

Zelio Logic Compact, with display, supply 100…240 Va.c.

No. of I / O	Discrete inputs	Analog inputs 0-10 V	Outputs	Clock	**Reference**
10	6	–	4 O relay	No	**SR2A101FU** (1)
12	8	–	4 O relay	Yes	**SR2B121FU** (2)
20	12	–	8 O relay	No	**SR2A201FU** (1)
20	12	–	8 O relay	Yes	**SR2B201FU** (2)

(1) Replace the letter “ **A** ” by the letter “ **D** ” to order a Zelio logic Compact without display (example: SR2**D**101BD).
(2) Replace the letter “ **B** ” by the letter “ **E** ” to order a Zelio logic Compact without display (example: SR2**E**121BD).

Zelio Logic الريلاي الذكي



Zelio Logic Modular

Zelio Logic Modular, with display, supply 24 Vd.c. (1)

No. of I / O	Discrete inputs	Analog inputs 0-10 V	Outputs	Clock	**Reference**
10	6	4	4 O relay	Yes	**SR3B101BD**
10	6	4	4 O transistor	Yes	**SR3B102BD**
26	16	6	10 O relay	Yes	**SR3B261BD**
26	16	6	10 O transistor	Yes	**SR3B262BD**

Zelio Logic Modular, with display, supply 24 Va.c. (1)

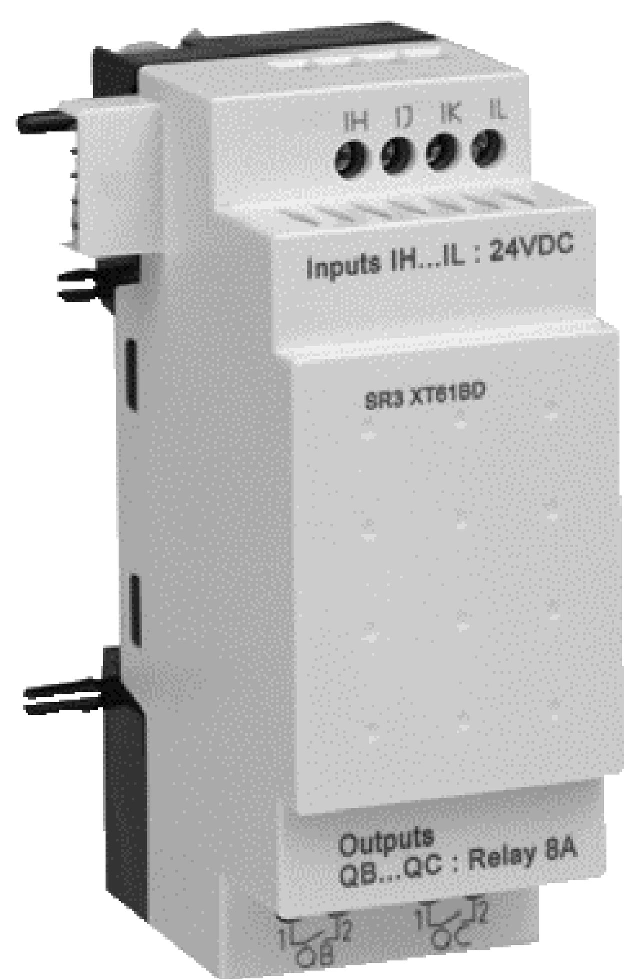
10	6	–	4 O relay	Yes	**SR3B101B**
26	16	–	10 O relay	Yes	**SR3B261B**

Zelio Logic Modular, with display, supply 100…240 Va.c. (1)

10	6	–	4 O relay	Yes	**SR3B101FU**
26	16	–	10 O relay	Yes	**SR3B261FU**

(1) Each modular base can be fitted with one communication module and one I / O expansion module.

Zelio Logic الريلاى الذكى


SR3XT61BD



Starter pack

I / O expansion modules (1)

No. of I / O	Inputs discrete	Relay outputs	Reference
6	4	2	**SR3XT61••** (2)
10	6	4	**SR3XT101••** (2)
14	8	6	**SR3XT141••** (2)

Communication modules (1)

Type	Voltage supply	Reference
Modbus (slave)	24 Vd.c.	**SR3MBU01BD**

Starter packs for Zelio logic Compact

Voltage supply	No. of I / O	Composition	Reference
24 Vd.c.	12	1 x SR2B121BD relay + package (3)	**SR2PACKBD**
	20	1 x SR2B201BD relay + package (3)	**SR2PACK2BD**
100…240	12	1 x SR2B121FU relay + package (3)	**SR2PACKFU**
Va.c.	20	1 x SR2B201FU relay + package (3)	**SR2PACK2FU**

Starter packs for Zelio logic Modular

24 Vd.c.	10	1 x SR3B101BD relay + package (3)	**SR3PACKBD**
	26	1 x SR3B261BD relay + package (3)	**SR3PACK2BD**
100…240	10	1 x SR3B101FU relay + package (3)	**SR3PACKFU**
Va.c.	26	1 x SR3B261FU relay + package (3)	**SR3PACK2FU**

(1) Only for use with ZelioLogic Modular.
(2) Replace •• by “ **BD** ” for **24 Vd.c.** supply, “ **B** ” for **24 Va.c.** or by “ **FU** ” for **100…240 Vd.c.** supply.
(3) Package includes: 1 connecting cable + 1 software CD.

Zelio Logic الريلاى الذكى



SR2 COM01

Communication interface

Description	Reference
Communication interface (supply 12 - 24 Vd.c.)	**SR2 COM01**
Programming software	**SR2 SFT03**
Standard modem	**SR1 MOD01**
GSM modem	**SR1 MOD02**
GSM accessories kit	**SR1 KIT02**
Communication interface (GSM modem connecting cable)	**SR1 CBL07**
Communication interface (analogue modem connecting cable)	**SR1 CBL03**

Accessories

Description	Reference
Zelio Soft programming software for PC	**SR2 SFT01**
Smart relay - PC connecting cable (L = 3 m)	**SR2 CBL01**
EEPROM memory card	**SR2MEM01**
Zelio user's guide [1] (for direct programming on the smart relay)	**SR2MAN01••**

(1) To order the desired language for the user's guide,
replace •• by “ **EN** ” for **English**, “ **FR** ” for **French**, “ **IT** ” for **Italian**.

٦

بادئات الحركة التدريجية الناعمة

Soft Starters

الفهرس

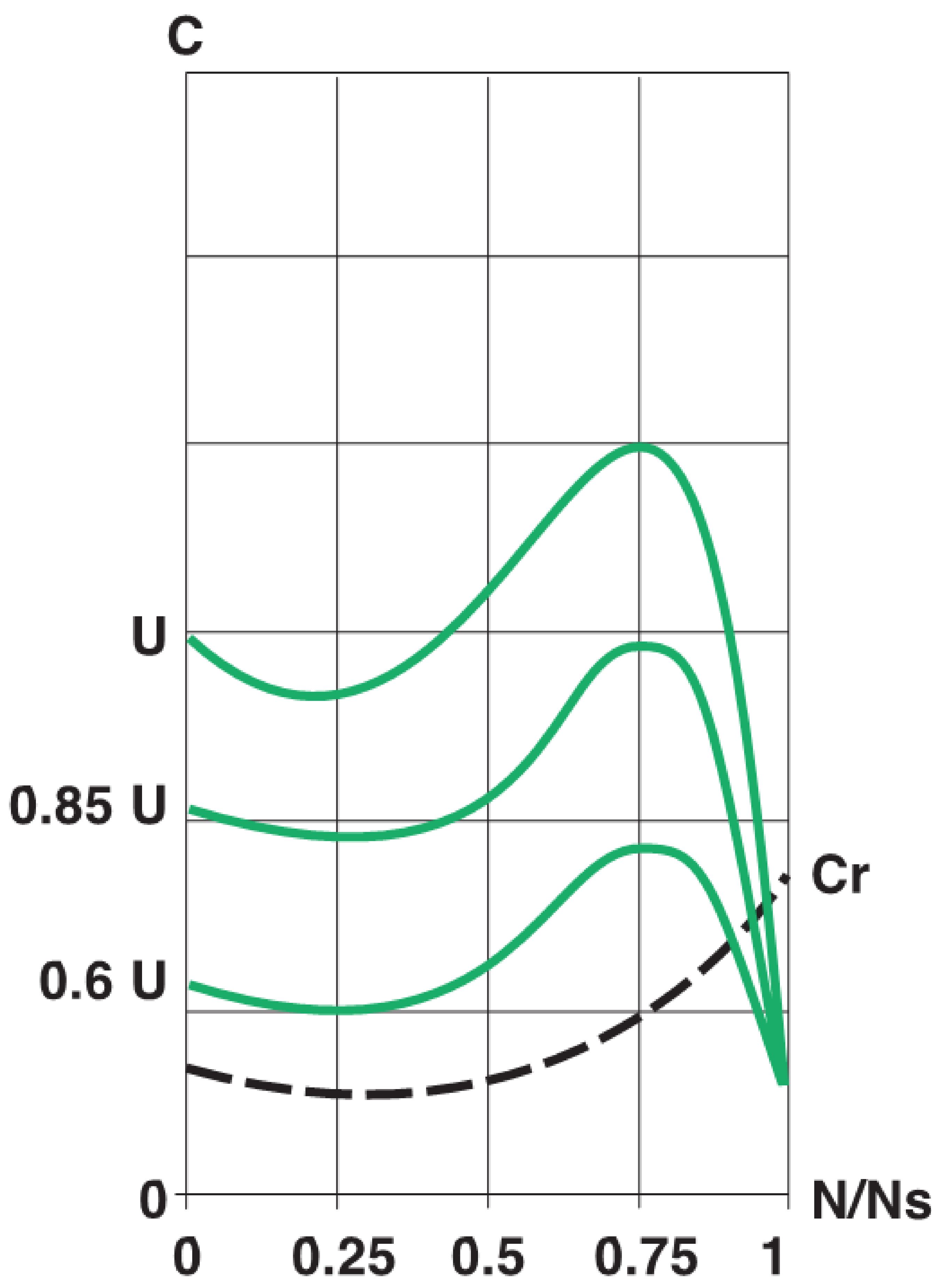
صفحة

صفحة

تتعددد وسائل بدء الحركه للمحركات الحثيه و ذلك بإختلاف قدره المحرك و طبيعة التطبيق . فمنها الطرق التقليديه مثل البدء المباشر للمحرك أو بطريقة ستار/ دلتا و منها كذلك الطرق الحديثة مثل بادئات الحركة الناعمه ليس فقط في بدء حركة المحرك و لكن للتحكم ايضاً في طريقة وقوف المحرك مما يساعد علي تفادي الكثير من المشاكل سواء للمحرك أو التطبيق .

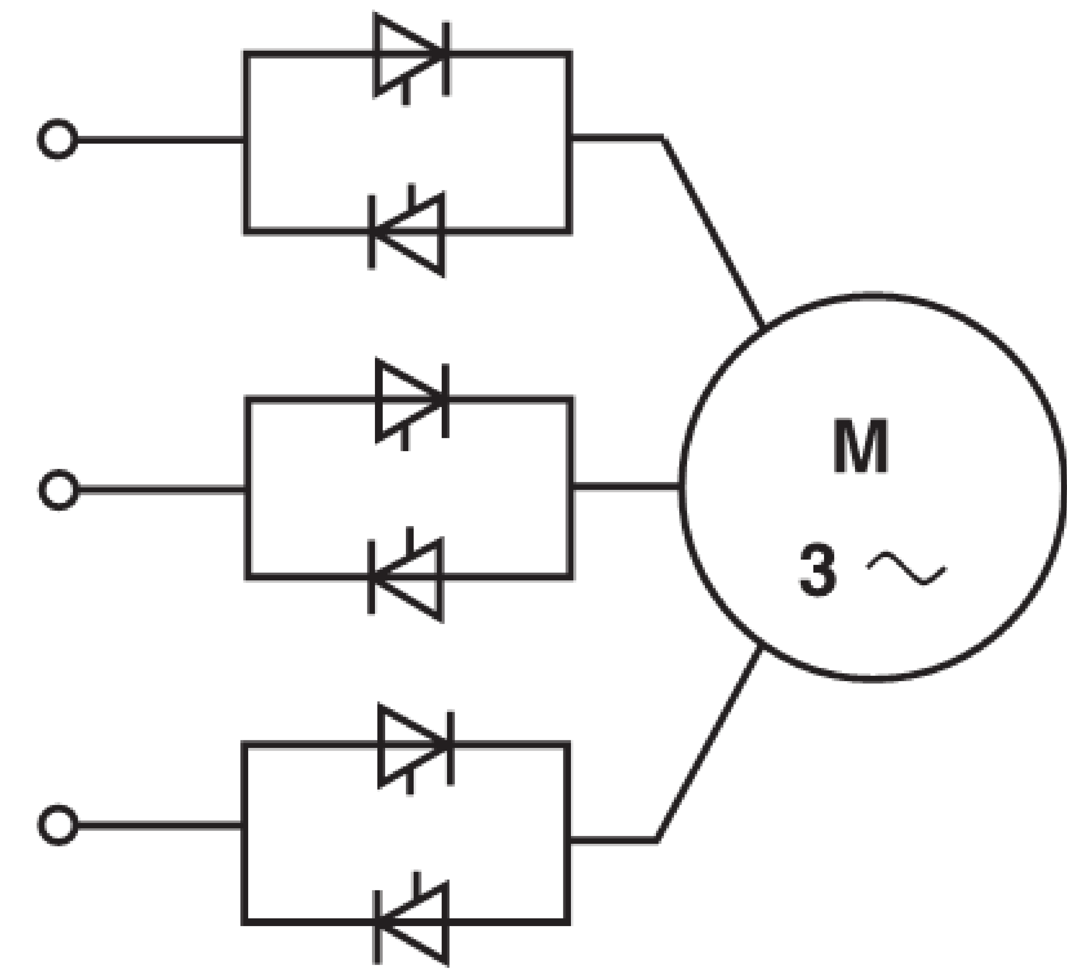
بادئات الحركة الناعمة للمحركات التأثيرية

تغذي بادئات الحركة الناعمة أنواع مختلفة من الأحمال علي جهود متغيرة (٢٢٠ ، ٣٨٠ ، ...٦٩٠ ڤولت) و ذبذبة ثابتة ٥٠/٦٠ هيرتز يعد باديء الحركة الناعم من البادئات الممتازة في جميع الحالات التي تحتاج إلي عزم كبير نسبياً لبدء الحركة حيث أن العزم يتناسب مع مربع الجهد ($T=kU^2$) و باديء الحركة الناعم يقوم بضبط جهد البدء ، فمثلا في حالة ستار/ دلتا يكون جهد البدء في حالة الستار =($U/\sqrt{3}$) مما يؤدي الي أن العزم المتاح = ($T/3$) أي ثلث العزم المقنن للمحرك عند بدء الحركة اما في حالة باديء الحركة الناعم يمكن ضبط عزم البدء المناسب للتغلب علي العزم الميكانيكي في بداية حركة المحرك .

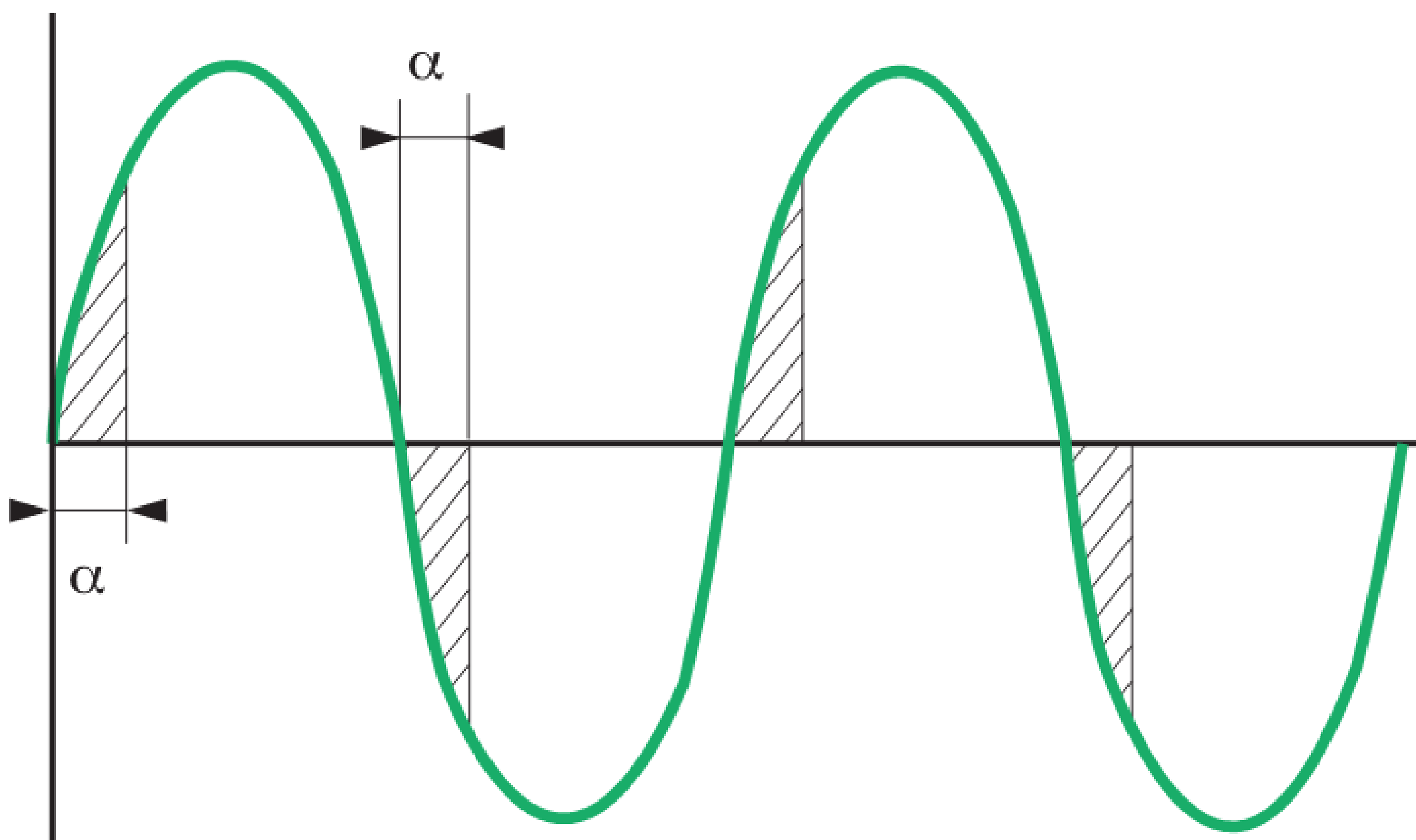


صُمم باديء الحركة الناعم Altistart لإيصال المحرك التأثيري ذو القفص السنجابي الي السرعة الإعتبارية (Nominal speed) اثناء البدء و كذلك تخفيض سرعته تدريجياً للوقوف دون تحركات مفاجئة و بدون التسبب في هبوط كبير في الجهد أو زيادة التيارات القصوى ، حتي مع الاحمال ذات القصور الذاتي العالي .

طريقة العمل



يتكون الجهاز من مجموعة من الكروت الالكترونية و ذلك للتحكم و توصيل القوي للمحرك . تتكون دوائر القوي من إثنين من الثيريثتورات في وضع متعاكس (Back to Back) و هو يعرف ايضا بإسم التراياك و ذلك لكل فازه و يتم تغيير قيمة الجهد عن طريق تغيير زمن توصيل هذه الثيريثتورات خلال كل نصف دورة للجهد و يقل جهد الخرج كلما زاد زمن الاشتعال و يتم التحكم في هذه المنظومة عن طريق مُعالج دقيق (Microprocessor) ، بالإضافة الي بعض الخصائص الأخري كالمراقبة و الحماية للمحرك .



α = زاوية الإشعال

فوائد إستخدام بادئات الحركة الناعمة

- تقليل تيار البدئ الذي يصل الي ٨٠٠ ٪ من التيارالمقنن الي ٣٠٠ ٪ .
- تقليل عزم البدء الي الحد المناسب للحمل .
- تقليل الاجهادات علي المنظومة الميكانيكية (صندوق التروس ، السيور ، الخ....) .
- إمكانية زيادة عدد مرات بدء التشغيل في الساعة .
- تقليل تكاليف التوصيل (٦ كابلات في حالة توصيل ستار/ دلتا + ٣ كونتاكتور) .

- الإيقـاف التـدريجـى الذي يمـنـع حـدوث إنـزلاقـات السـيـور و ظـاهـرة المـطـرقـة المـائـيـة Water hammer في حـالـة إسـتـخـدامـه مـع طـلـمـبـات المياه .
- ضـمـان إعـتـمـاديـة المـنـظـومـة الـكـهـربـيـة في حـالـة الـتـغـذيـة بـالـمـولـدات الـكـهـربـيـة .

تطبيقات تقليدية لبادئات الحركة الناعمة

- الطلمبات
- المراوح
- الكبّاسات
- ناقلات الحركة (السيور)

(كما يمكن إستبدال بادئات الحركة التقليدية مثل دائرة الستار/ دلتا لأل تطبيق بسهولة) .

وحدات التقويم / الإيقاف الناعم للحركة Altistart 48



مـقـدمـــة

يمكن الـوصـول إلى جـمـيـع وظـائـف الـوحدة عن طريق لوحة على واجهة الجهاز وذلك من خلال :

- نظام التحادث الممكن إضافته
- عرض البيانات على واجهة الجهاز

صممت الوحدة **Altistart 48** لتوائم إحتياجات كل من مصدر التغذية والمحرك . ويتم توريدها من المصنع مضبوطة المتغيرات وتكون جاهزة للاستخدام . وفى حالة إضافة أى من نظام التحادث أو الحاسب الشخصى يمكن تعديل ضبط المتغيرات وشكل التشغيل والمتغيرات التى تظهر على الشاشة بواجهة الوحدة .

يمكن تـزكـيـة اسـتـخــدام وحـدات التقويم الناعم / الإيـقـاف الـنـاعـم **Altistart 48** عندما تكون الخواص التالية مطلوبة :

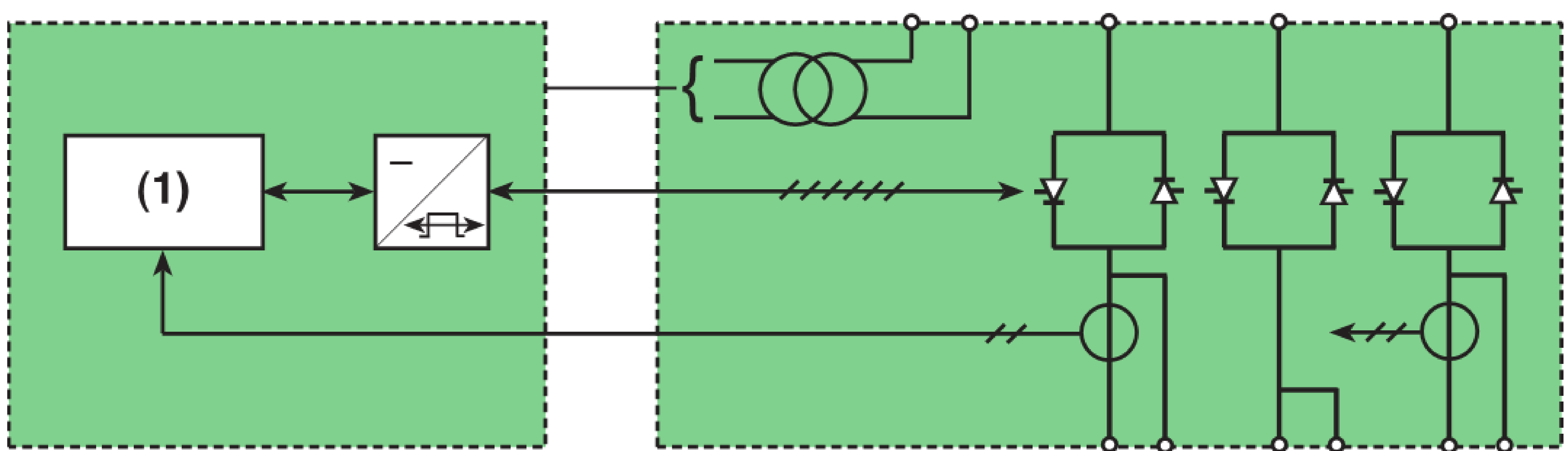
- تقليص الهبوط فى جهد المصدر وتخفيض التيارات القصوى خلال بدء الحركة .
- تقليص عزم بدء الحركة لحماية الماكينة .
- نعومة التسارع وخفض السرعة والفرملة من أجل حماية المعدة والأفراد .
- البدء التدريجى لحركة الماكينة ذات القصور الذاتى الكبير .
- إمكانية الموائمة السهلة لبادئ الحركة للماكينات الخاصة .
- نظم وقاية متكاملة للمحرك .

يمكن لوحدة **Altistart 48** أن تنظم حركة المحركات النمطية المغذاة من مصادر تغذية ثلاثية الأوجه بجهود تتراوح بين ٢٠٨ و ٦٩٠ فولت و بسعات تتراوح بين ٥,٥ و ٩٠٠ كيلووات .

وحدات التقويم / الإيقاف الناعم للحركة Altistart 48

الـــوصـــف

تحتوى الوحدة Altistart 48 على وحدة تحكم (تنظيم) مركبة على تجميع قوى كهربية كما هو مبين بالشكل رقم ٢. كما أن إضافة نظام اتصال ملحق أو من بُعد (حاكم منطقى مبرمج PLC أو حاسب شخصى) يجعل الاستفادة من المنتج كاملة .



الشكل رقم ٢

وحـــدة الـــتـــحـــكـــم Control module

تؤدى وحدة تحكم واحدة بجميع القدرات والجهود والوظائف التالية :

- إشعال الثايرستورات.
- حساب حالات التشغيل المختلفة .
- تسجيل الحالة الحرارية للمحرك ولوحدة Altistart .
- مراقبة مصدر التغذية .
- التحكم فى الخرج .
- توفير عرض بيانات بواسطة شاشة .
- إمكان اختيار الوظائف .
- تغذية وحدة التحكم .

Altistart 48 وحدات التقويم / الإيقاف الناعم للحركة

يورد المنتج من المصنع مضبوطاً و يمكن تعشيقه على المصدر مباشرة دون الحاجة إلى تعديلات إضافية . لكن من الممكن تعديل الشكل و الضبط و وظائف المراقبة عند الحاجة و ذلك بإستخدام البدائل الإضافية التالية :

- بديل عرض وضبط الذى يضاف بالطلب .
- بديل الربط مع حاسب شخصى .

مجموعة القوى الكهربية Power assembly

يحوى تجميع القوى الكهربية الآتى :

- ثلاثة أزواج من الثايروسترات موصلة ظهراً لظهر و دوائر الحماية الخاصة بها .
- محولات قياس التيار .
- مروحة تهوية و دوائر أمانها (٧٥ أمبير و أكثر) .

لتفادى تأثير الـ Harmonics التى قد يولدها الجهاز على الشبكة المرتبط بها ، يمكن إستخدام الملفات الخاصة بذلك من خلال الإختيارات المتوفرة فى الكتالوج الخاص بالمنتج ATS 48 أو بالرجوع إلى شنيدر مصر .

وحدات التقويم / الإيقاف الناعم للحركة Altistart 48


ATS 48C14Q

يمكن لوحدة Altistart 48 أن تنظم حركة المحركات النمطية المغذاة من مصادر تغذية ثلاثية الأوجه بجهود تتراوح بين ٢٠٨ و ٦٩٠ فولت و بسعات تتراوح بين ٥,٥ و٩٠٠ كيلووات .

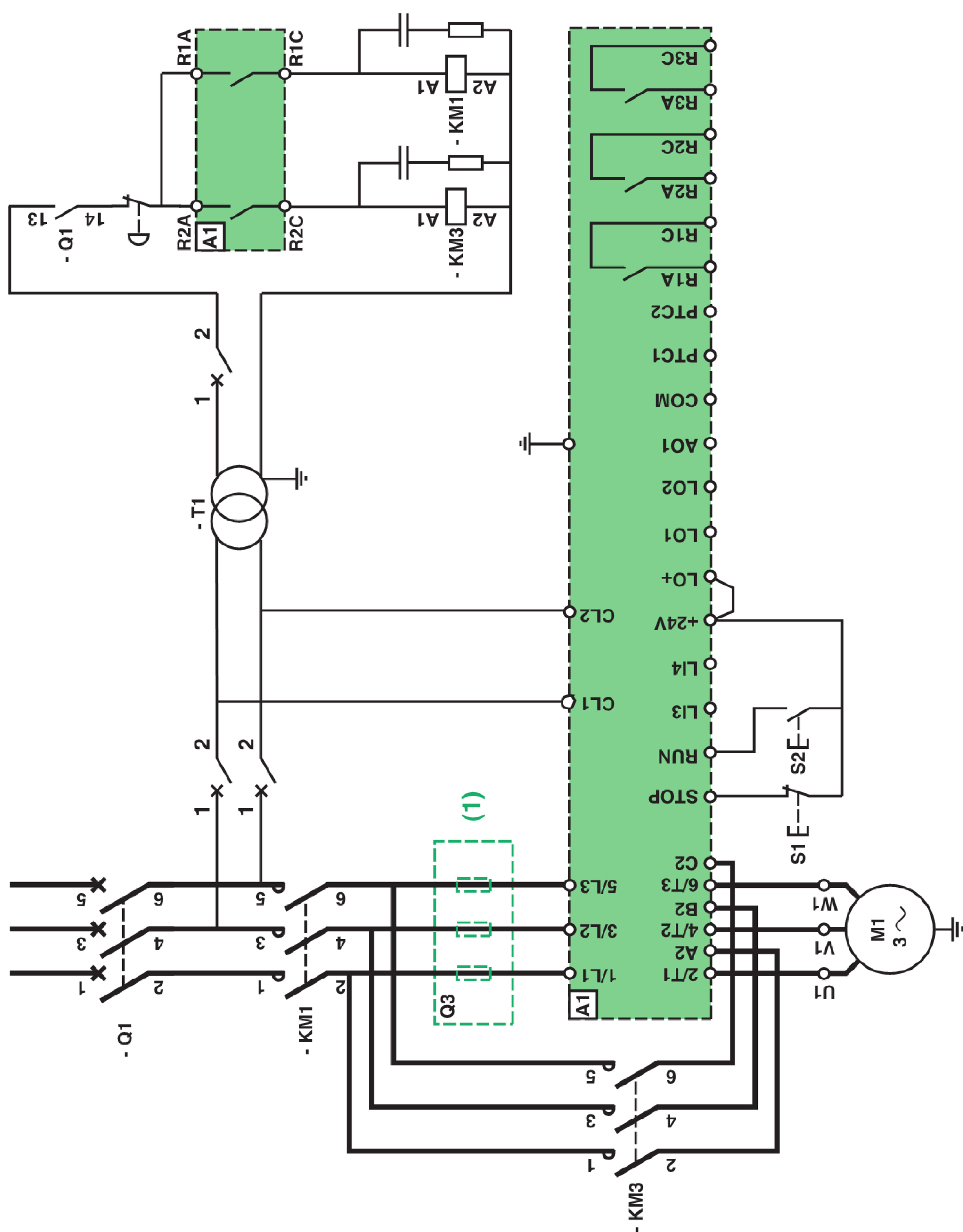
For standard and severe applications, 400 V

Standard Motor power	Standard Nominal current	Severe Motor power	Severe Nominal current	Factory setting current	
kW	A	kW	A	A	References
7,5	17	5,5	12	14,8	**ATS 48D17Q**
11	22	7,5	17	21	**ATS 48D22Q**
15	32	11	22	28,5	**ATS 48D32Q**
18,5	38	15	32	35	**ATS 48D38Q**
22	47	18,5	38	42	**ATS 48D47Q**
30	62	22	47	57	**ATS 48D62Q**
37	78	30	62	69	**ATS 48D75Q**
45	88	37	75	81	**ATS 48D88Q**
55	110	45	88	100	**ATS 48C11Q**
75	140	55	110	131	**ATS 48C14Q**
90	170	75	140	162	**ATS 48C17Q**
110	210	90	170	195	**ATS 48C21Q**
132	250	110	210	233	**ATS 48C25Q**
160	320	132	250	285	**ATS 48C32Q**
220	410	160	320	388	**ATS 48C41Q**
250	480	220	410	437	**ATS 48C48Q**
315	590	250	480	560	**ATS 48C59Q**
355	660	315	590	605	**ATS 48C66Q**
400	790	355	660	675	**ATS 48C79Q**
500	1000	400	790	855	**ATS-48M10Q**
600	1200	500	1000	1045	**ATS-48M12Q**

N.B.: For type 1 & type 2 coordination in accordance with international standards IEC 60947-4-1 and IEC 60947-4-2, please consult us.

Altistart 48 التوصيل النموذجي

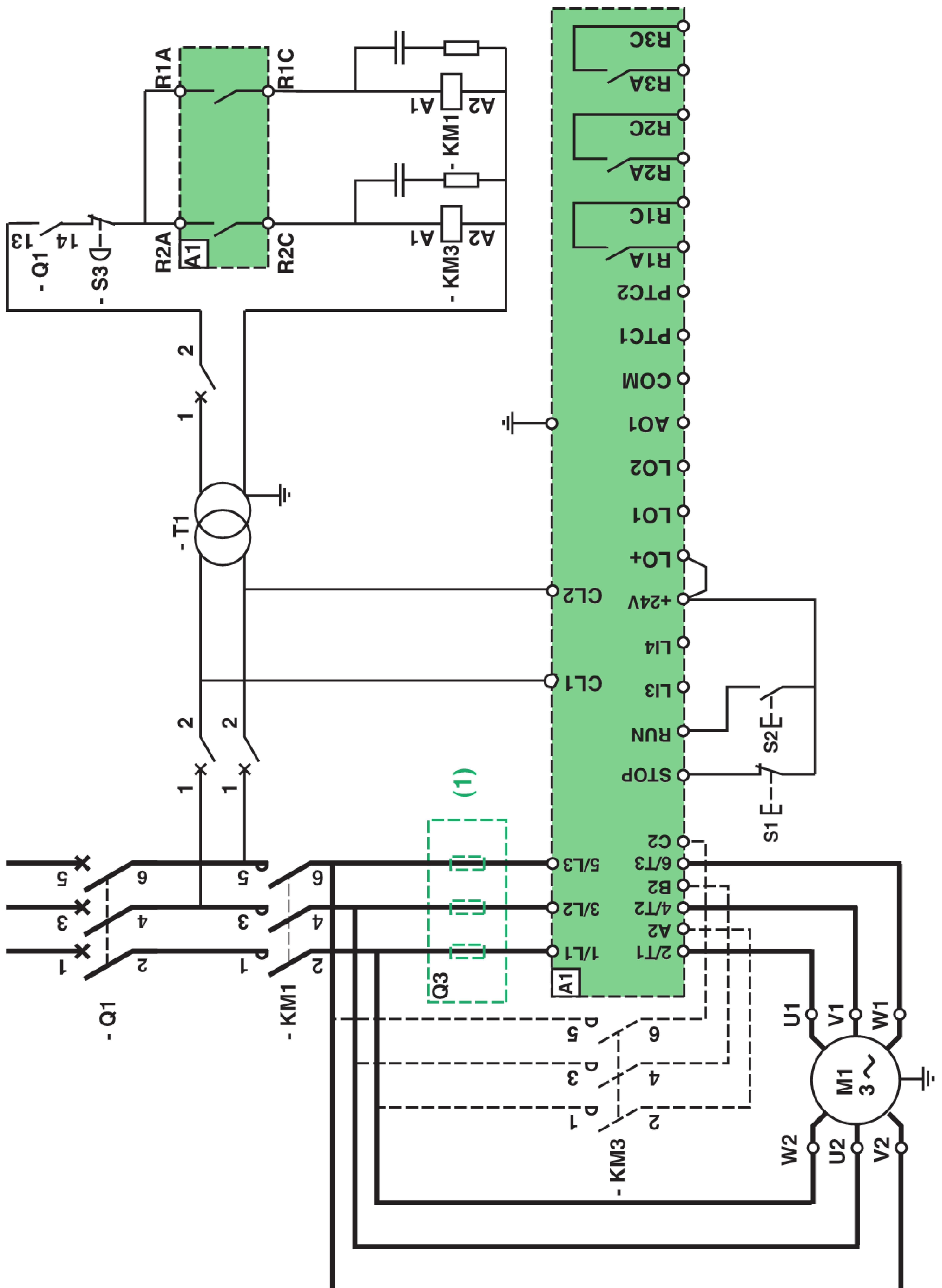
Non-reversing, with starter line and bypass contactors



(1) For type 2 coordination, according to IEC 60947-4-2, install fast-acting fuses.

الـتـوصـيـل الـنـمـوذجـي Altistart 48

Non-reversing, freewheel stop, with starter line and bypass contactors in delta connection



(1) For type 2 coordination, according to IEC 60947-4-2, install fast-acting fuses.

بادئات الحركةالتدريجية ـ النظام المفتوح

وحدات التقويم / الإيقاف الناعم ATS01N

النظرية

على العكس من نظم بدء الحركة الكهروميكانيكية التقليدية فإن وحدات التقويم الإلكترونية ATS01N تسمح بالضبط الدقيق لعزم بدء الحركة و بذلك تتلاشى الهزات الميكانيكية التى هى سبب التآكل و زيادة معدلات الصيانة وتوقف العملية الإنتاجية .

أنواع وحدات التقويم الناعم ATS01N

تتكون وحدات التقويم الناعم ATS01N من مجموعتين:

- وحدات التقويم الناعم ATS01N1 المصممة لما يسمى بالاستخدامات النمطية التى لابد أن توفر ضمان البدء الناعم للحركة.

أمثلة: ناقلات الحركة و سيور نقل الحركة و الأبواب الأوتوماتيكية و جميع الماكينات المجهزة بسيور . (تخفيض تيارات بدء الحركة غير ممكن فى حالة المحركات ثلاثية الأوجه) .

- وحدات التقويم الناعم / الإيقاف الناعم ATS01N2 و المصممة للاستخدامات التى تحتاج إلى زيادة مجال الأداء و التى تتطلب وظيفة إبطاء الدوران بالإضافة إلى ضمان البدء الناعم للحركة . تمكن هذه الوحدات أيضاً من الخفض الشديد لتيارات بدء الحركة .

أمثلة: المراوح و المضخات وضواغط التبريد وضواغط الهواء والماكينات الأخرى ذات القصور الذاتى العالى .

التشغيل

تمد وحدة التقويم الناعم ATS01 المحرك بالطاقة بجهد منخفض ثم ترفع هذا الجهد تدريجيا إلى أن يصل إلى قيمته الاعتبارية. ينتج عن ذلك خفض تيارات بدء الحركة و من ثم خفض عجلة الدوران التى قد تسبب تدمير المحرك والمعدات التى يقودها .

بادئات الحركةالتدريجية - النظام المفتوح

وحدات التوقيم / الإيقاف الناعم ATS01N

يمكن للمستخدم ضبط عزم بدء الحركة عن طريق مجزئ Potentiometer مركب على الوحدة كما و أنه يمكن ضبط زمن بدء الحركة (المعادل للزمن اللازم لوصول الجهد لقيمته الاعتبارية) بواسطة مجزئ آخر . يمكن أن تختم قيم هاتين الوظيفتين لمنع أى مخاطر فقد الضبط .

لابد أن يكون المحرك الذى يعمل مع وحدة ATS01N قادر على بدء حركة الحمل عند الجهد المخفض .

تطبيقات تقليدية

السيور الناقلة الدوارة تنقل الأحمال فى أنظمة منخفضة الاحتكاك مع تغييرات قليلة فى تيار الإنتاج .

أمثلة : تعبئة زجاجات المشروبات الغازية ، الصناعات البلاستيكية ، بالات الـ PVC. فى الحالات سابقة الذكر يتطابق استخدام الـ ATS01N2.

فى هذه الحالة فإن إستخدام ATS01N2 هو الأفضل و تحصل على التالى:

- منع إنزلاق المنتجات من على البكر الدوار و السيور اثناء بدء التشغيل.
- التحكم فى بدء التشغيل لحماية الماكينات و البضائع .
- تحقيق إعادة بدء الحركة الإنسيابى فى حالة إنقطاع التيار المتردد .
- التأكد من الأمان بإستخدام ATS01N لتفادى حدوث بدء حركة مفاجئ فى حالة عدم وجود التيار المتردد .
- خفض تيار البدء فى حال تشغيل السير النقال .

وحدات التقويم / الإيقاف الناعم ATS01N



ATS 01N103FT



ATS 01N212QN

Soft starter for 0,37 to 5,5 kW motor

Motor power 1-phase 230 Va.c.	 3-phase 400 Va.c.	Nominal current	
kW	**kW**	**A**	**References**
0,37	1,1	3	**ATS 01N103FT**
0,75	2,2	6	**ATS 01N106FT**
	3		
1,1	4	9	**ATS 01N109FT**
1,5	5,5	12	**ATS 01N112FT**

Soft start / soft stop unit for 0,75 to 15 kW motor

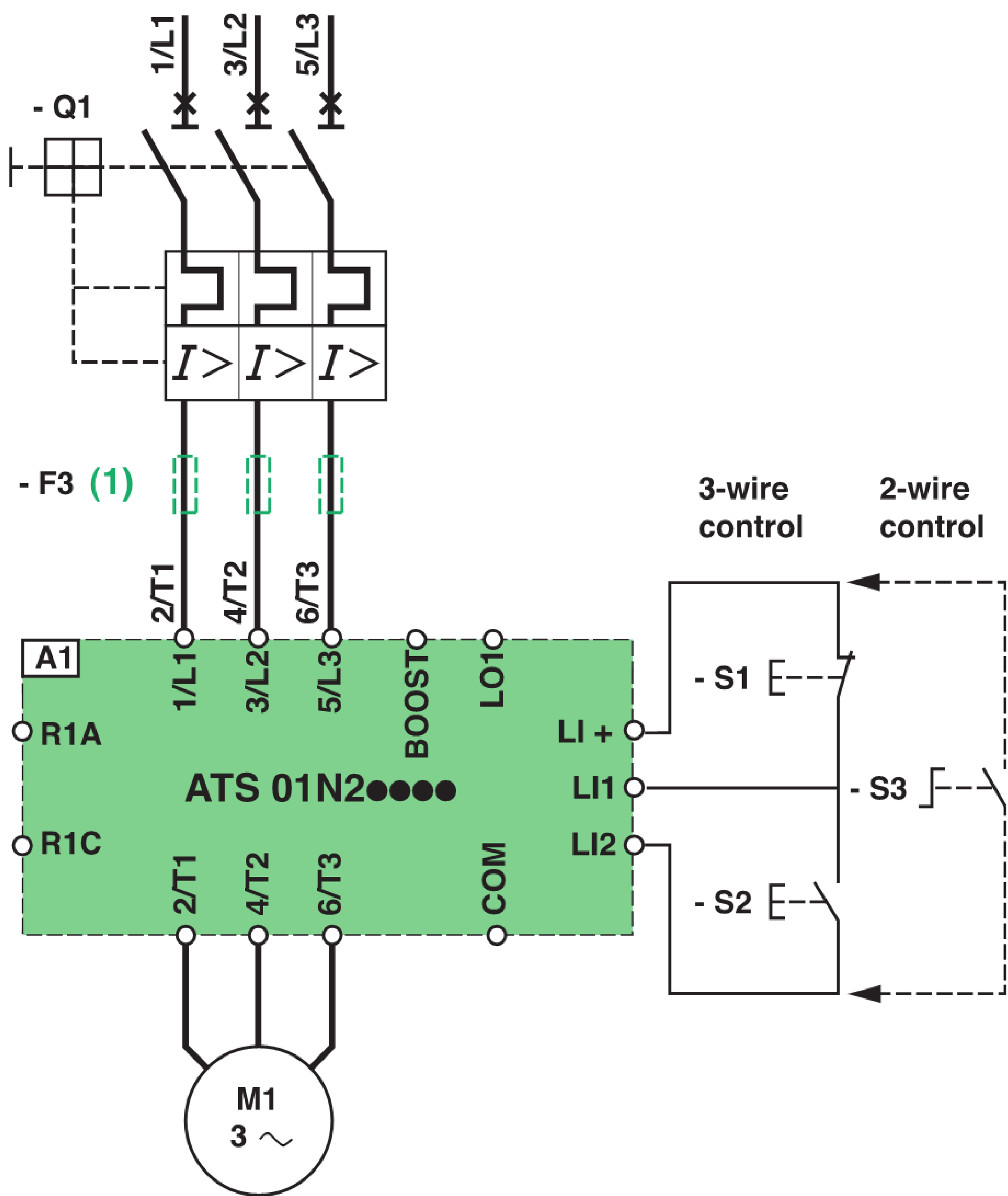
Motor power 3-phase 380…415 Va.c.	Nominal current	
kW	**A**	**References**
1,5 / 2,2 / 3	6	**ATS 01N206QN**
4	9	**ATS 01N209QN**
5,5	12	**ATS 01N212QN**
7,5 / 11	22	**ATS 01N222QN**
15	32	**ATS 01N232QN**

Soft start / soft stop unit for 15 to 75 kW motor

Motor power 3-phase 400 Va.c.		Nominal current	
kW	**HP**	**A**	**References**
22	25	44	**ATS 01N244Q**
37	40	72	**ATS 01N272Q**
45	50	85	**ATS 01N285Q**

التوصيل النموذجي ATS01N

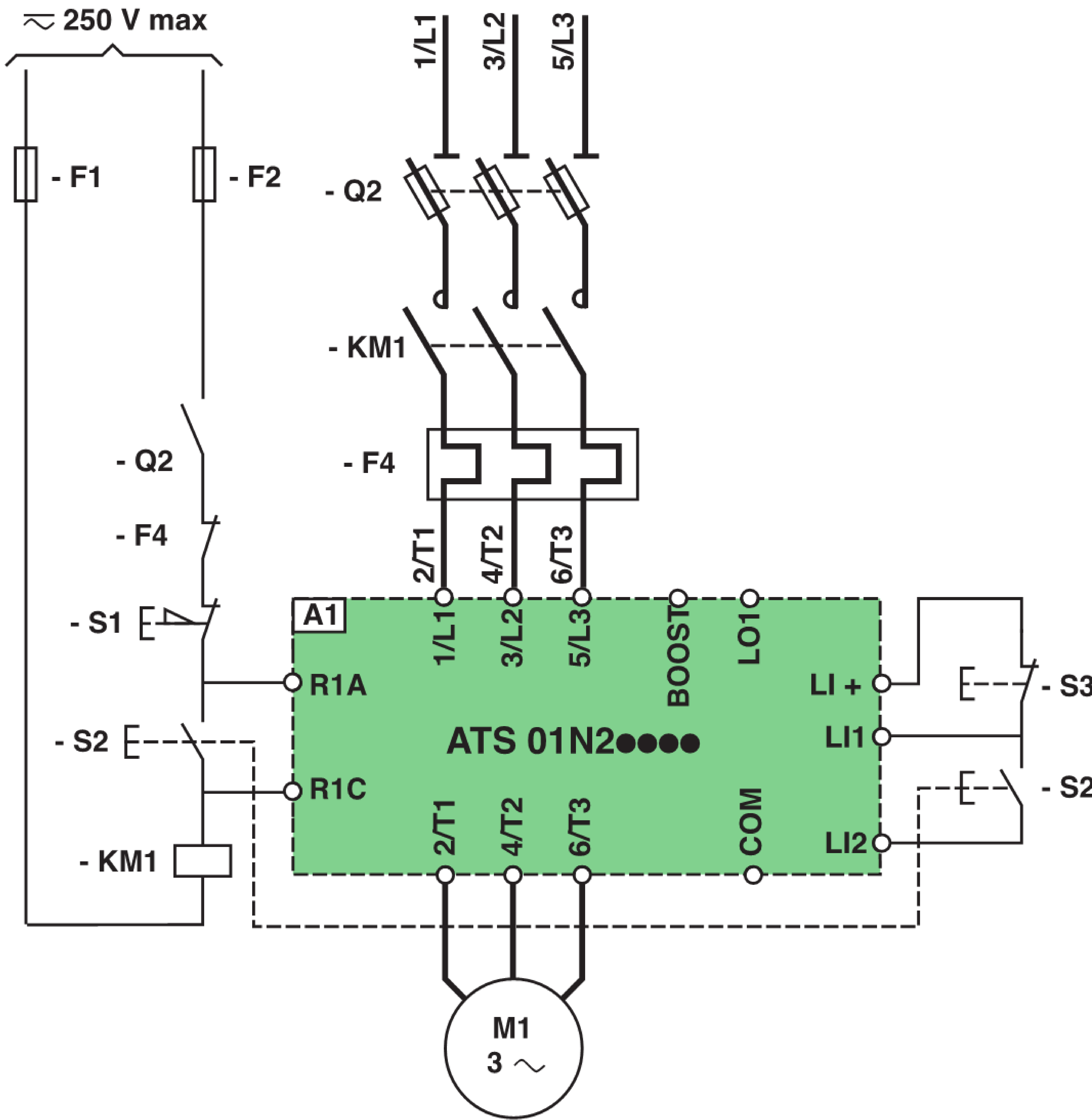
Automatic control with or without deceleration (freewheel), without contactor



(1) For type 2 coordination, according to IEC 60947-4-2, install fast-acting fuses.

التوصيل النموذجي ATS01N

Automatic control with or without deceleration (freewheel), with contactor





مغيرات السرعة

Variable Speed Drives

الفهرس

صفحة

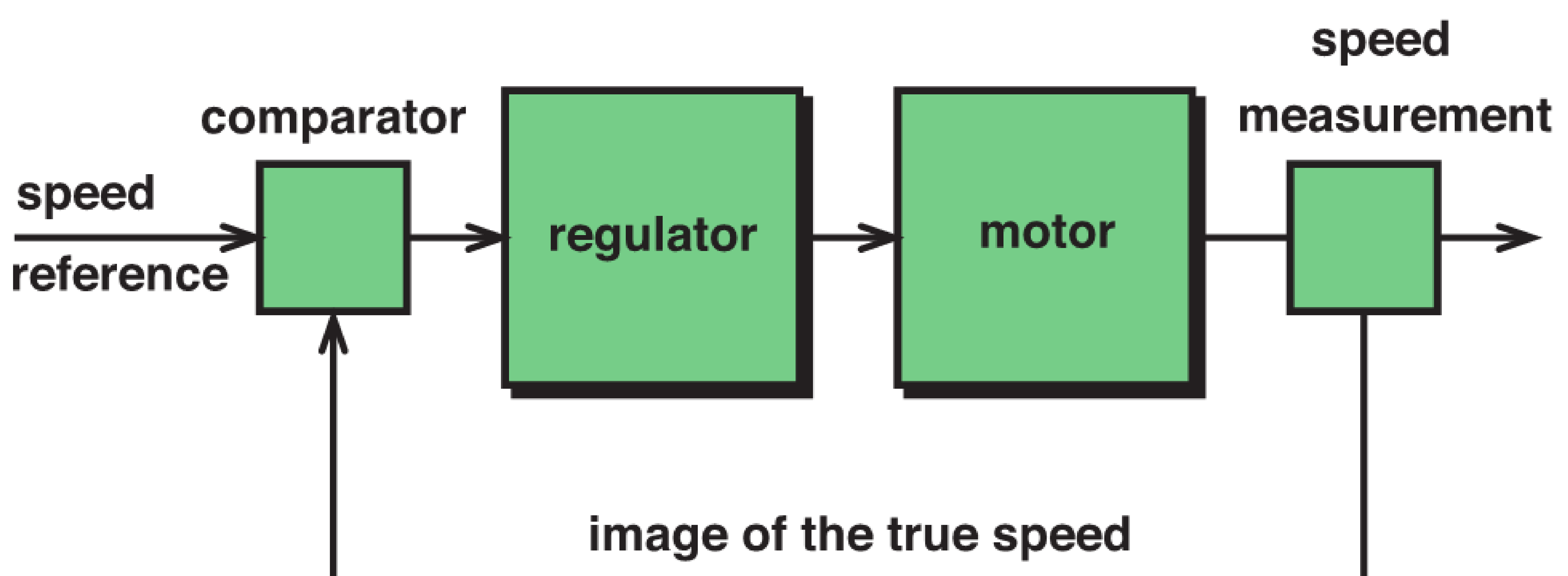
١- الخواص العامة لمغيرات السرعة

تغيير السرعة

يغنى إستخدام مغيرات السرعة عن الحاجة إلي إستخدام طرق تنظيم السرعة التقليدية . في هذه الحالة يتضمن نظام المغير مكبر قدرة و لكن بدون رجوع خلفي Feed back . و يسمي هذا النظام بالحلقة المفتوحة.
و تتحدد سرعة المحرك بقيمة نقطة الضبط أو مرجع الدخل (جهد أو تيار).
و يجب أن نلاحظ أن عند أية قيمة لمرجع الدخل يمكن أن يحدث تغير في سرعة المحرك نتيجة لإضطرابات في التغذية الكهربية (تغيرات في جهد مصدر التغذية و الحمل و / أو درجة الحرارة) .
و يعبر عن مجال تغير السرعة كنسبة من السرعة الإعتبارية للمحرك .

تنظيم السرعة

المتحكم المنظم لسرعة المحرك عبارة عن جهاز تحكم متواشج Interlocked و يحوي مكبر قدرة و رجوع حلقي و من ثم يسمى نظام بالحلقة المغلقة . تحدد سرعة آلة الجر بمرجع معين حيث تقارن قيمة المرجع مع الإشارة الراجعة و التي تعكس قيمة سرعة المحرك . عموماً تتوفر هذه الإشارة بواسطة مولد Tachogenerator أو مولد نبضات مركب علي عمود المحرك . و في حالة إستشعار إختلاف نتيجة لتغير سرعة المحرك تصحح قيمة المرجع آليا لإرجاع السرعة إلي قيمتها الأصلية .
هذه الطريقة في التحكم في السرعة تعنى أن الاضطرابات في التغذية الكهربية لا تسبب أية مشاكل . و يعبر عن دقة هذا النوع من المنظمات كنسبة مئوية من السرعة الاعتبارية .



الشكل رقم ١ : أساس تنظيم سرعة المحرك

- speed reference مرجع السرعة
- comparator المقارن
- regulator المنظم
- motor المحرك
- speed measurement قياس السرعة
- image of the true speed إشارة معبرة عن قيمة السرعة الحقيقية

الوقاية المتكاملة

مغيرات السرعة الحديثة توفر الوقاية اللازمة لنفسها كما توفر حماية حرارية للمحرك . هذه الوقاية تعطى إما إنذار أو إشارة عند ارتفاع درجة الحرارة بشكل كبير .

تجهز مغيرات السرعة بوقاية من :

- قصر بين الفازات و بين الفازة و الأرضي .
- زيادة الجهد و فقد الجهد .
- عدم إتزان الفازات .
- التشغيل بفازة واحدة .

٢- عاكس الذبذبة بمغيرات السرعة للمحركات التأثيرية

ينبغى الحفاظ على الفيض ثابتا و ذلك للحصول على عزم ثابت مهما كانت قيمة سرعة المحرك . و يتطلب ذلك التغيير المتزامن للجهد و الذبذبة و بنفس النسبة .

يوفر عاكس الذبذبة بمغير السرعة الذى يغذى بجهد و ذبذبة ثابتة علي أطراف المحرك تيار متردد بقيم جهد ثابت و ذبذبة متغيرة حسب متطلبات السرعة. تحوى دائرة القوي الكهربية لعاكس الذبذبة موحد و عاكس جهد ، حيث ينتج الأخير من الجهد الموحد جهد بقيم ذبذبة متغيرة .

يستخدم هذا العاكس ستة IGBT. حيث تتماثل فكرة تنظيم السرعة مع تلك المستخدمة لمحرك التيار المستمر الذي يعمل بمقود سرعة متغيرة .

يمكن لعاكس الذبذبة أن يولد ذبذبة أعلي من ذبذبة مصدر التغذية و لهذا السبب سوف يدور المحرك بسرعات أعلي بنسبة الزيادة في الذبذبة . و بما أنه لايمكن لجهد خرج العاكس أن يتعدى قيمة جهد التغذية فسينقص العزم المتاح بنسبة عكسية للزيادة في السرعة (يقل العزم كلما زادت السرعة) عند السرعات التي تزيد عن السرعة الإعتبارية للمحرك .أى أن المحرك لن يتمكن من العمل بعزم ثابت و إنما بقدرة ثابتة ($P=T\omega$). و قد تم تصميم هذا النوع من المغيرات (Altivar علي سبيل المثال) لتغذية المحركات التأثيرية ذات القفص السنجابي .

في النهاية يصبح مغير السرعة Altivar مصدر تغذية صغير بخرج جهد (**U**) و ذبذبة (**f**) متغيرة قادر علي تنظيم سرعة حتي عدة محركات تعمل علي التوازي . و يحتوي هذا المغير علي :

- موحد بمكثف تنغيم
- عاكس بستة IGBT
- وحدة تنظيم ، مؤسسة علي معالج دقيق ، لتنظيم عمل العاكس

يتم الحصول على موجة التيار بواسطة قطع الجهد الموحد عن طريق نبضات ذات أزمنة معينة ، و من ثم عرض معين ، يتم تضمينها modulate بحيث يصبح التيار المتردد الناتج أقرب ما يكون إلي موجة جيبيه . الأمر الذي يضمن تنظيم السرعات المنخفضة لدوران المحرك كما يحد من تسخينه .

ينتج عن عكس إشارة التحكم عكس عمل مكونات عكس الذبذبة ، الأمر الذى يؤدي إلي تغير إتجاه دوران المحرك .

يتضمن مغير السرعة علي منحدر للتحكم في تسارع المحرك و منحدر آخر للتحكم في تباطئه . و يوفر مغير السرعة وقاية لنفسه و كذلك للمحرك من السخونة الزائدة و ذلك عن طريق الفصل الذاتي إلي أن تهبط درجة الحرارة إلي القيمة المقبولة .

تنظيم السرعة

في نظام الحلقة المفتوحة ، يفرض مرجع السرعة ذبذبة معينة علي العاكس . هذه الذبذبة بدورها تحدد القيمة النظرية لسرعة المحرك. غير أنه ، في الواقع ، تتغير السرعة الحقيقية مع تغير الحمل علي المحرك .

أما في نظام الحلقة المغلقة فيتم التحكم في السرعة الحقيقية للمحرك بواسطة مولد (tachogenerator) أو (incremental) و يضمن هذا النظام ثبات سرعة المحرك .

الفرملة حتى توقف المحرك

يمكن أن تتحقق فرملة المحرك إلي أن يتوقف تماماً عن طريق حقن تيار مستمر موحد في المحرك .

الفرملة لخفض سرعة المحرك

يتم إستخدام وحدة فرملة لتحقيق خفض منظم لسرعة المحرك و تبدد الطاقة الناتجة عن الفرملة في مقاومة موصلة علي أطراف مكثف الترشيح .

٣- التحكم فى موجه الفيض
Flux vector control (FVC)

مغيرات السرعة للمحركات التأثيرية ثلاثية الأوجه حسنت بشكل كبير من أداء هذه المحركات و وسعت مجالها عند استخدامها في التطبيقات التي تحتاج إلي سرعات متغيرة .

في السابق كانت تلزمنا التطبيقات التي تحتاج إلي مستوى أداء عال لآلات الجر بأن نستخدم محركات التيار المستمر . أما الآن فإن التقنية المستخدمة في التحكم في موجه الفيض (FVC) مكنت من تحقيق التطبيقات المشار إليها بإستخدام المحركات التأثيرية و إن ظل محرك التيار المستمر لا غني عنه في التطبيقات ذات القدرة العالية و ذلك بسبب الكلفة العالية لمغيرات السرعة .

يوسع التحكم في موجه الفيض (FVC) من مجال تشغيل المحركات التأثيرية لتشمل السرعات المنخفضة جداً حيث يمكن ، بتجهيز المحرك بحساس موضع حتي و إن تطلب الأمر تبريد قسرى ، ضمان العزم الاعتباري حتي مع توقف المحرك و عزم إضطراري أقصى يصل إلي ضعف أو ثلاثة أضعاف العزم الاعتباري (حسب نوع المحرك) . علاوة علي ذلك فإن السرعة القصوى تصل إلي ضعف السرعة الاعتبارية و ربما أعلي إن سمح المحرك بذلك من وجهة النظر الميكانيكية .

٤- إختيار مغير السرعة

تتزايد أعداد التطبيقات التي تحتاج إلي مغيرات السرعة رغم أنها ليست بنفس إنتشار تلك التطبيقات التي تستخدم الكونتاكتورات .

تحوى نشرات المصنعين ، لمعظم الحالات التقليدية ، جداول تساعد علي إختيار مغير السرعة المناسب للتطبيق .

أسست هذه الجداول علي أن يعمل المغير في درجات حرارة إعتيادية للجو المحيط وتحوى :

- نوع المحرك الخاضع للتنظيم ، تيار متردد أو تيار مستمر .
- جهد مصدر التغذية .
- قدرة المحرك .

قد يكون من المجدي اقتصادياً ، في حالات التشغيل الاعتيادي ، زيادة سعة المغير المختار في الحالات الآتية :

- للماكينات التي تعمل عند عدم الحمل
- للماكينات ذوات العزم الذي يتناسب تربيعياً مع السرعة ...و هكذا

تحوي نشرات المصنعين جميع البيانات المطلوبة للوصول إلي الإختيار الصحيح لمغير السرعة .

إختيار مغير سرعة لمروحة

المطلوب تنظيم عمل مروحة لتعمل بسرعة متغيرة و بسريان قصوي للهواء ٥٠٠٠٠ م^{٣} / ساعة تحت ضغط ٢٤٥ باسكال عند سرعة ٣٠٠٠ لفة في الدقيقة (rpm) و بكفاءة ٦٨٪ .

تحديد المحرك

أقصي قدرة تستهلكها المروحة .

$$Pu = \frac{Q \times M \times P}{\eta}$$

$$Pu = \frac{50000 \times 1{,}293 \times 245}{3600 \times 0{,}68} = 6470\ W$$

حيث Q = سريان الهواء م^{٣} / ثانية ،
M = كتلة الهواء = ١٢٩٣ كجم / م^{٣}
P = الضغط مُقاس بالباسكال أو نيوتن / م .

تحديد مغير السرعة

$$Pm = \frac{Pu}{0{,}9} = \frac{6470}{0{,}9} = 7188\ W$$

و من ثم يختار محرك نمطي بسعة ٧,٥ كيلووات . لابد من إختيار عاكس ذبذبة بسعة قيمتها أقرب قيمة أعلي من قدرة المحرك . لذلك يختار لهذا التطبيق مغير سرعة Altivar بسعة ٧,٥ كيلووات .

■ إختيار مغير سرعة لنقالة حركة بسير

مطلوب أن تعمل ناقلة الحركة بسير بأحمال ثابتة في مجال تغير السرعة من ١ إلى ٣ أضعاف السرعة الإعتبارية . أي مع تغير سرعة المحرك فى الحدود من ٤٨٠ إلي ١٤٤٠ لفة في الدقيقة . علماً بأن عزم المقاومة (عزم الحمل) علي عمود المحرك يصل إلي ٧ نيوتن متر .

القيمة الخالصة للقدرة (P) والضرورية لناقلة الحركة بسير :

$$T\omega n = \frac{T \times 2\pi \times N}{60} = \frac{7 \times 6{,}28 \times 1440}{60} = 1055\ W$$

القيمة الخالصة للقدرة (P) التى يجب أن يوفرها المحرك :

$$\frac{P\ motor}{\eta\ reducer} = \frac{1055}{0{,}9} = 1180\ W$$

تحديد الذبذبة عند السرعة الدنيا

عند سرعة ٤٨٠ لفة/دقيقة

$$f = \frac{50}{3} = 17\ Hz$$

الأمر الذي يستلزم خفض سعة مغير السرعة بمقدار ٨٠٪

قدرة المحرك

$$P = \frac{1180}{0{,}8} = 1475\ W$$

إختيار المحرك ومغير السرعة

- ■ يختار لهذا التطبيق محرك نمطي بسعة أعلي من ١٤٧٥ وات أي بسعة ١,٥ كيلووات .
- ■ و يختار للتطبيق مقود السرعة المتغيرة Altivar سعة ١,٥ كيلووات

مغيرات السرعة للمحركات التأثيرية

مغير السرعة Altivar 11 - 0,35...2,2 kW

مقدمة

يعمل مغير السرعة **Altivar 11** كعاكس ذبذبة للمحركات التأثيرية ثلاثية الأوجه ذات جهد تغذية ٢٢٠ فولت للتطبيقات البسيطة و يستخدم في :

- المناولة الأفقية للمواد .
- المراوح ، الطلمبات ، الأبواب الآلية .
- الماكينات الخاصة (الخلاطات ، المجففات ، المغاسل)

الوظائف



- بدء تدريجي
- تحكم في السرعة
- عكس الحركة
- ضبط التسارع و التباطؤ و الإيقاف
- وقاية المحرك و مغير السرعة
- ٤ سرعات سابقة الضبط
- حقن تيار ثابت عند الإيقاف
- تحكم موضعي (بدء ، إيقاف ، مقاومة تغير السرعة)
- وظائف أخرى

أنواع **Altivar 11**

يتوفر ATV 11 في نوعين :

- مبادل حراري Heatsink
- قاعدة حديدية Base plate

Altivar 11 - 0,35…2,2 kW مـغـيـر الـسـرعـة


ATV 11HU…


ATV 11PU…

ATV 11 with heatsink, 1-phase, 200…240 Va.c.

Motor power	Supply current	Continuous output current	Max. transient current	
kW	A	A	A	References
0,18	3,3	1,4	2,1	**ATV 11HU05M2A**
0,37	6	2,4	3,6	**ATV 11HU09M2A**
0,75	9,9	4	6	**ATV 11HU18M2A**
1,5	17,1	7,5	11,2	**ATV 11HU29M2A**
2,2	24,1	10	15	**ATV 11HU41M2A**

ATV 11 on base plate, 1-phase, 200…240 Va.c.

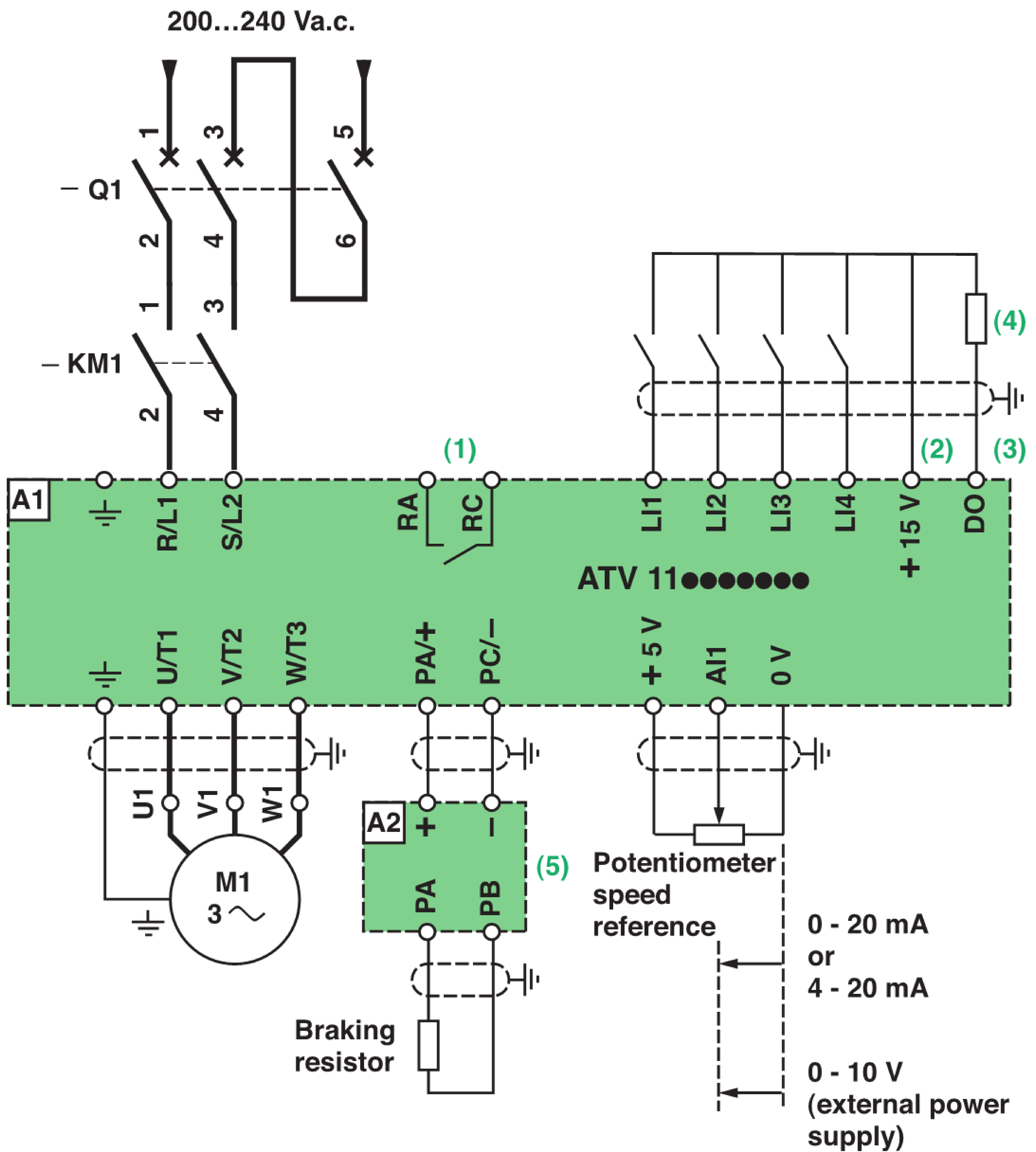
0,37	6	2,4	3,6	**ATV 11PU09M2A**
0,75	9,9	4	6	**ATV 11PU18M2A**

ATV 11, 1-phase, 200…240 Va.c., type 1 coordination

Motor power	Speed drive	Circuit breaker	Circuit breaker adjustment range	Contactor
kW	Ref.	Ref.	A	Ref.
0,18	**ATV 11HU05M2A**	**GV2 ME08**	2,5…4	**LC1 K09**
0,37	**ATV 11•U09M2A**	**GV2 ME14**	6…10	**LC1 K09**
0,75	**ATV 11•U18M2A**	**GV2 ME16**	9…14	**LC1 K12**
1,5	**ATV 11HU29M2A**	**GV2 ME21**	17…23	**LC1 D25**
2,2	**ATV 11HU41M2A**	**GV2 ME32**	24…32	**LC1 D32**

Altivar 11 - 0,35...2,2 kW مـغـيـر الـسـرعـة

Schemes with contactor, 1-phase power supply ATV 11••••M2•

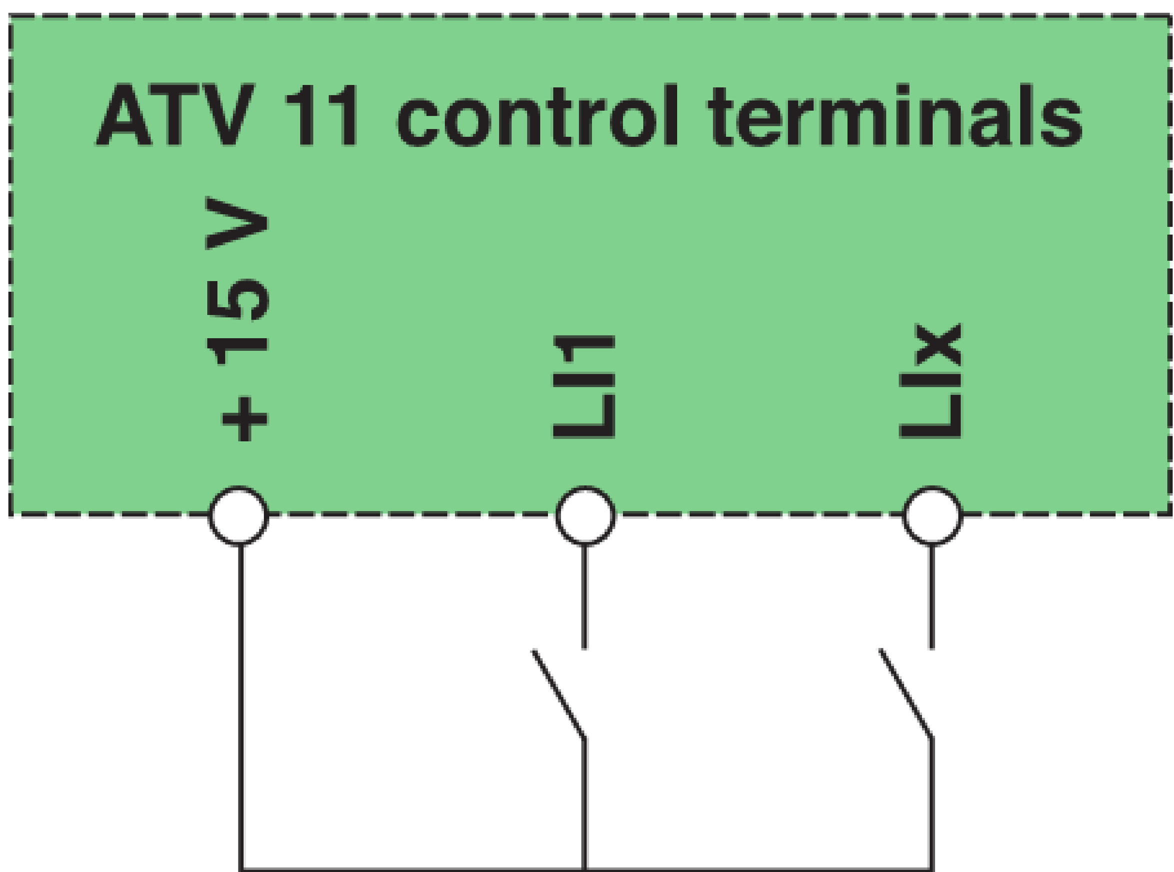


(1) Fault relay contact for remote signalling of drive status.
(2) Internal +15 V. If an external +24 V supply is used, connect the 0 V on the external supply to the 0 V terminal, do not use the +15 terminal on the drive, and connect the common of the LI inputs to the +24 V of the external supply.
(3) DO output: can be configured as an analog or a logic output. Internal voltage +15 V or external +24 V.
(4) Galvanometer or low level relay.
(5) Braking module VW3 A11701, if braking resistor VW3 A587•• is used.

Altivar 11 - 0,35...2,2 kW مـغـيـر الـسـرعـة

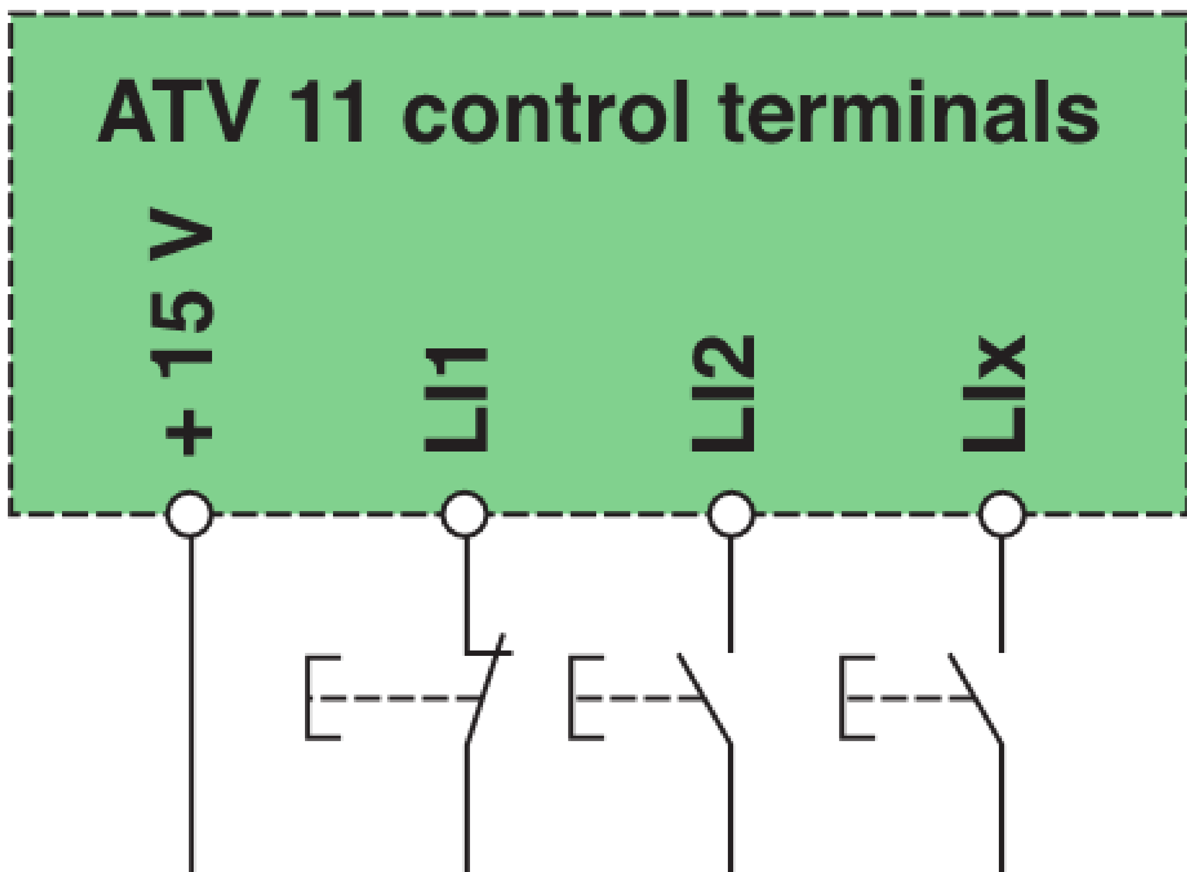
Examples of recommended circuit diagrams

2 - wire control



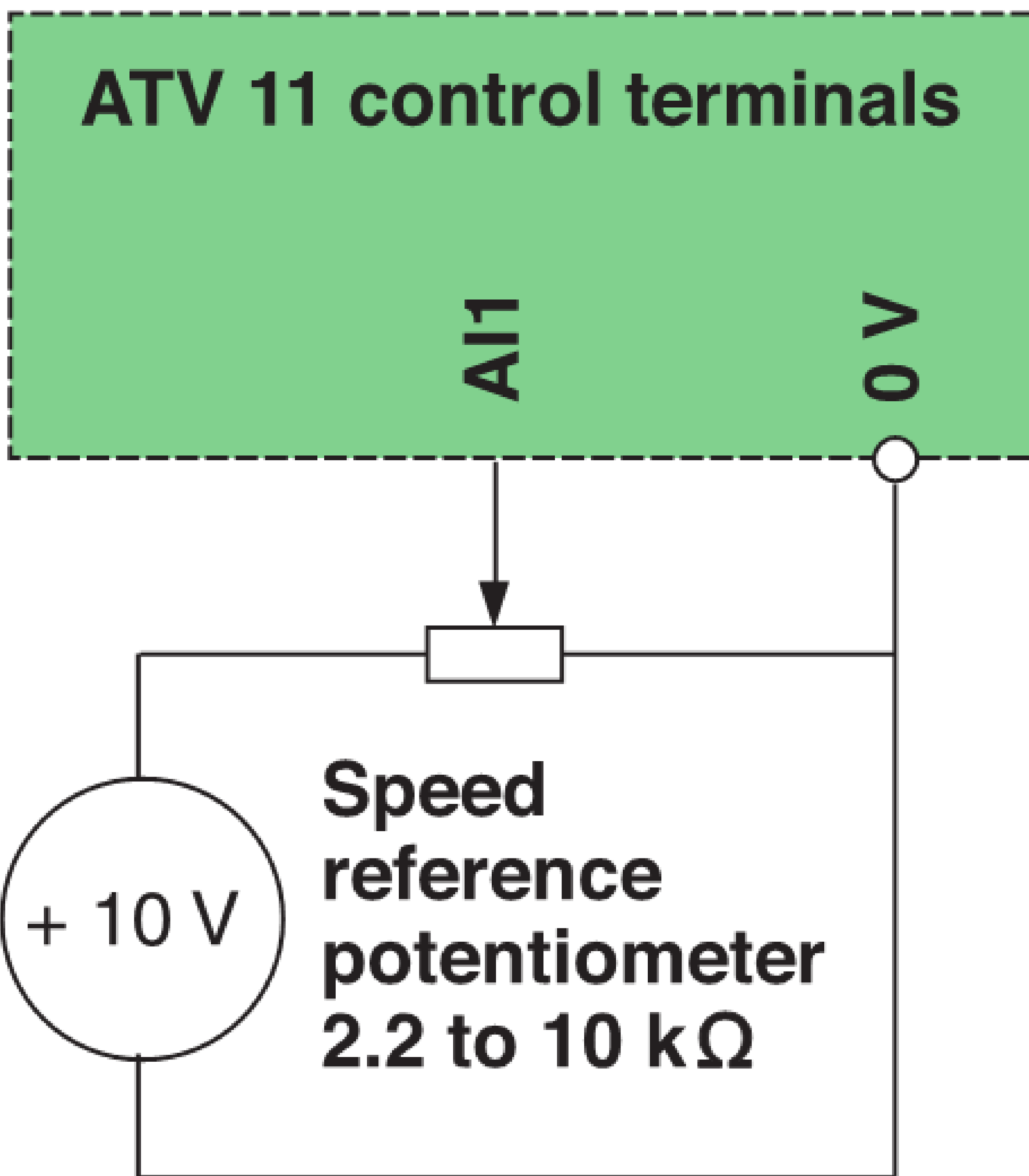
(LI1) Forward
(LIx) Reverse

3 - wire control

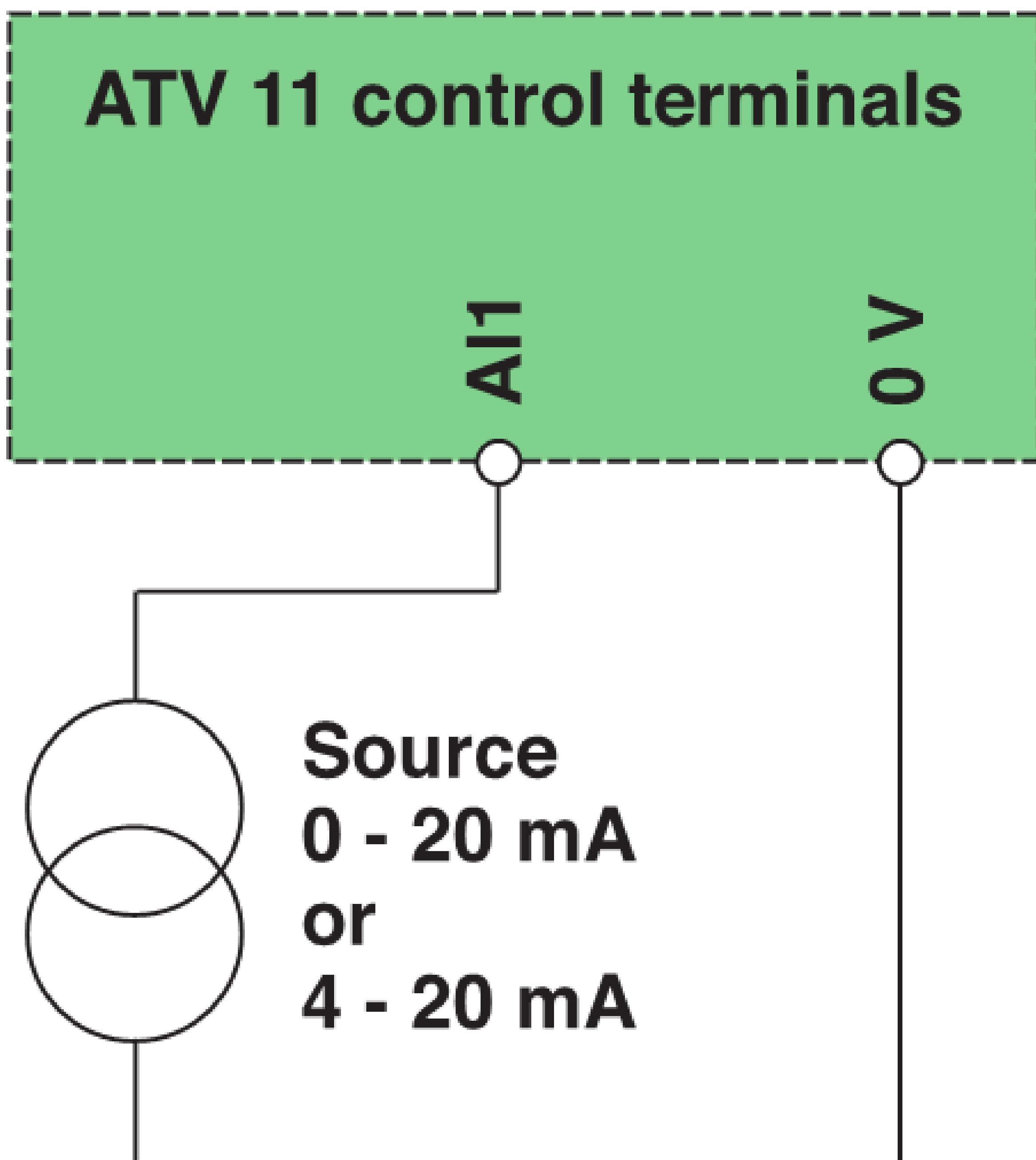


(LI1) Stop
(LI2) Forward
(LIx) Reverse

Analog voltage input



Analog current input



مغير السرعة Altivar 21 - 0,75...30 kW

مقدمة

يعمل جهاز **Altivar 21** كمغير سرعة للمحركات ثلاثية الاوجه و صمم خصيصاً لتطبيقات التبريد و التكييف HVAC :

- المراوح
- الضواغط
- الطلمبات

كما يساعد في تحسين إدارة المباني عن طريق :

- ترشيد الطاقة
- تبسيط الدوائر بإزالة الصمامات و بوابات التحكم في التضفق
- سهولة الضبط و التركيب

الوظائف

- ترشيد الطاقة
- الإمساك الالي بحمل دوار بتحديد السرعة .
- تحديد التيار المناسب للحمل مع السرعة المطلوبة .
- سرعات سابقة الضبط .
- منظم PID (آلي – يدوي) .
- ضبط آلي لمنحنيات التسارع و التباطؤ .

Altivar 21 - 0,75…30 kW مـغـيــر الـسـرعـة



ATV 21HU75N4

ATV 21 with an integrated class A EMC filter, 3-phase, 380…480 Va.c.

Motor power	Supply current	Max. continuous current	Max. transient current	
kW	A	A	A	References
0,75	1,7	2,2	2,4	ATV 21H075N4
1,5	3,2	3,7	4	ATV 21HU15N4
2,2	4,6	5,1	5,6	ATV 21HU22N4
3	6,2	7,2	7,9	ATV 21HU30N4
4	8,1	9,1	10	ATV 21HU40N4
5,5	10,9	12	13,2	ATV 21HU55N4
7,5	14,7	16	17,6	ATV 21HU75N4
11	21,1	22,5	24,8	ATV 21HD11N4
15	28,5	30,5	33,6	ATV 21HD15N4
18,5	34,8	37	40,7	ATV 21HD18N4
22	41,6	43,5	47,9	ATV 21HD22N4
30	56,7	58,5	64,4	ATV 21HD30N4

Altivar 21 - 0,75...30 kW مـغـيـر الـسـرعـة

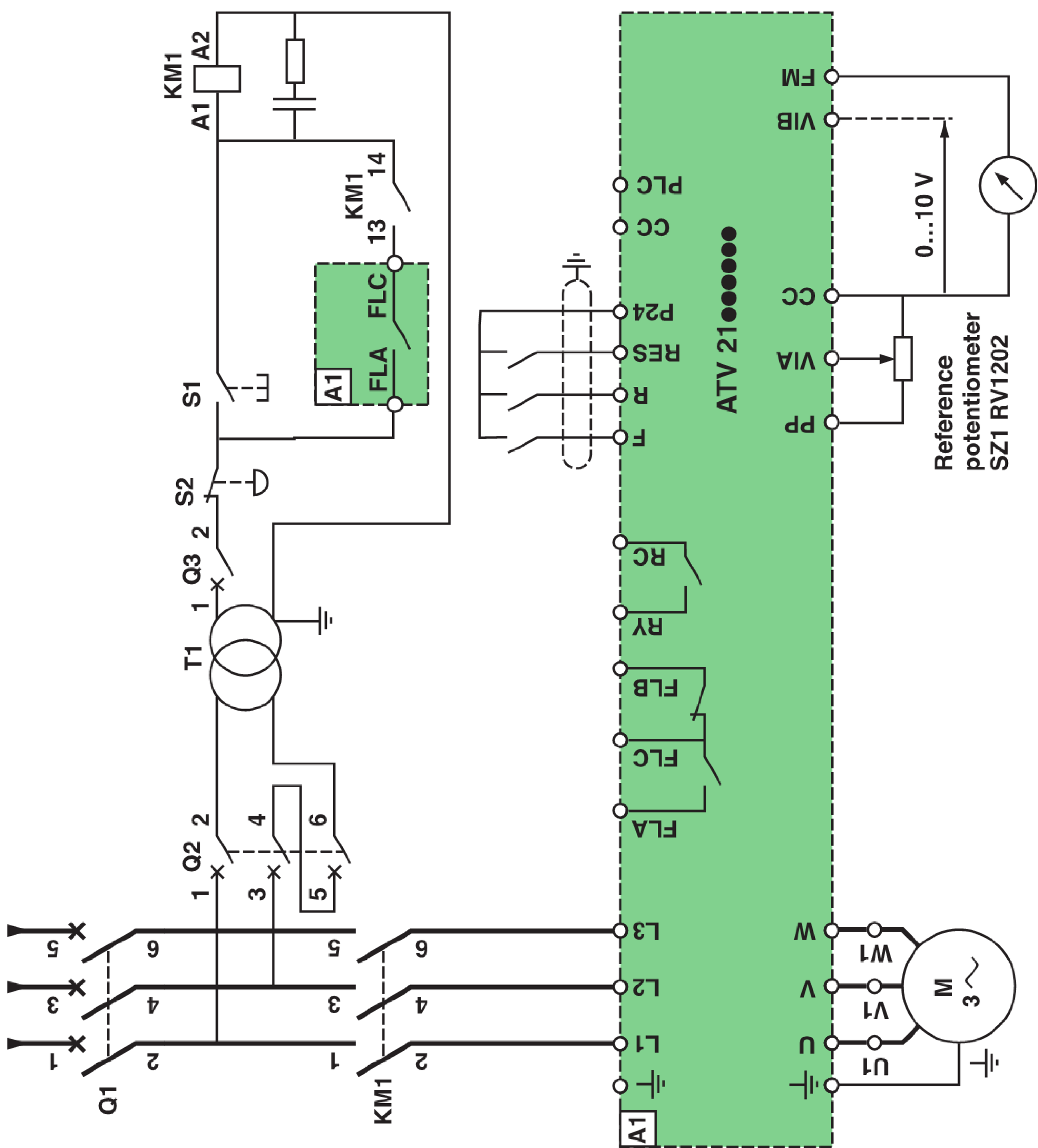
ATV 21, 3-phase, 380...415 Va.c., type 2 coordination

Motor power		Speed drive	Circuit breaker	Contactor
kW	**HP**	**Ref.**	**Ref.**	**Ref.**
0,75	1	**ATV 21H075N4**	**GV2 L07**	**LC1 D09••**
1,5	2	**ATV 21HU15N4**	**GV2 L08**	**LC1 D09••**
2,2	3	**ATV 21HU22N4**	**GV2 L10**	**LC1 D09••**
3	–	**ATV 21HU30N4**	**GV2 L10**	**LC1 D09••**
4	5	**ATV 21HU40N4**	**GV2 L14**	**LC1 D09••**
5,5	7,5	**ATV 21HU55N4**	**GV2 L16**	**LC1 D09••**
7,5	10	**ATV 21HU75N4**	**GV2 L20**	**LC1 D09••**
11	15	**ATV 21HD11N4**	**GV2 L22**	**LC1 D09••**
15	20	**ATV 21HD15N4**	**GV2 L32**	**LC1 D18••**
18,5	25	**ATV 21HD18N4**	**NS80HMA50**	**LC1 D32••**
22	30	**ATV 21HD22N4**	**NS80HMA50**	**LC1 D32••**
30	40	**ATV 21HD30N4**	**NS80HMA80**	**LC1 D40••**

ATV 21, 3-phase, 380...415 Va.c., type 1 coordination

Motor power		Speed drive	Circuit breaker	Contactor
kW	**HP**	**Ref.**	**Ref.**	**Ref.**
0,75	1	**ATV 21H075N4**	**GV2 LE07**	**LC1 K06••**
1,5	2	**ATV 21HU15N4**	**GV2 LE08**	**LC1 K06••**
2,2	3	**ATV 21HU22N4**	**GV2 LE10**	**LC1 K06••**
3	–	**ATV 21HU30N4**	**GV2 LE10**	**LC1 K06••**
4	5	**ATV 21HU40N4**	**GV2 LE14**	**LC1 K06••**
5,5	7,5	**ATV 21HU55N4**	**GV2 LE16**	**LC1 K06••**
7,5	10	**ATV 21HU75N4**	**GV2 LE20**	**LC1 K06••**
11	15	**ATV 21HD11N4**	**GV2 LE22**	**LC1 D09••**
15	20	**ATV 21HD15N4**	**GV2 LE32**	**LC1 D18••**
18,5	25	**ATV 21HD18N4**	**NS80HMA50**	**LC1 D32••**
22	30	**ATV 21HD22N4**	**NS80HMA50**	**LC1 D32••**
30	40	**ATV 21HD30N4**	**NS80HMA80**	**LC1 D40••**

Recommended scheme for ATV 21••••N4, 3-phase power supply



مغيرات السرعة للمحركات التأثيرية

مغير السرعة Altivar 31 - 0,37...15 kW

مقدمة

يعمل مغير السرعة **Altivar 31** كعاكس ذبذبة للمحركات التأثيرية ثلاثية الاوجه للتطبيقات البسيطة و يستخدم في :

- ناقلات الحركة
- الروافع
- التعبئة
- الماكينات الخاصة (الخلاطات ، العجانات ، ماكينات النسيج ، الخ)
- الطلمبات ، المراوح ، الضواغط

الوظائف

- وقاية المحرك و مغير السرعة
- منحنيات للتسارع و التباطؤ (خطي ، U ، S)
- (**+/-**) للسرعة
- ١٦ سرعة سابقة الضبط
- منظم PI
- فرملة ديناميكية
- وظائف أخرى

Altivar 31 - 0,37…15 kW مـغـيــر الـسـرعـة



ATV 31H•••A



ATV 31H•••

ATV 31 with heatsink, 1-phase, 200…240 Va.c.

Motor power	Supply current at U1	Supply current at U2	Nominal current 4 kHz	Max. transient current	
kW	A	A	A	A	References [1]
0,18	3,0	2,5	1,5	2,3	ATV 31H018M2
0,37	5,3	4,4	3,3	5	ATV 31H055M2
0,55	6,8	5,8	3,7	5,6	ATV 31H055M2
0,75	8,9	7,5	4,8	7,2	ATV 31H075M2
1,1	12,1	10,2	6,9	10,4	ATV 31HU11M2
1,5	15,8	13,3	8	12	ATV 31HU15M2
2,2	21,9	18,4	11	16,5	ATV 31HU22M2

ATV 31 with integrated EMC filters, 3-ph, 380…500 Va.c.

0,37	2,2	1,7	1,5	2,3	ATV 31H037N4
0,55	2,8	2,2	1,9	2,9	ATV 31H055N4
0,75	3,6	2,7	2,3	3,5	ATV 31H075N4
1,1	4,9	3,7	3	4,5	ATV 31HU11N4
1,5	6,4	4,8	4,1	6,2	ATV 31HU15N4
2,2	8,9	6,7	5,5	8,3	ATV 31HU22N4
3	10,9	8,3	7,1	10,7	ATV 31HU30N4
4	13,9	10,6	9,5	14,3	ATV 31HU40N4
5,5	21,9	16,5	14,3	21,5	ATV 31HU55N4
7,5	27,7	21	17	25,5	ATV 31HU75N4
11	37,2	28,4	27,7	41,6	ATV 31HD11N4
15	48,2	36,8	33	49,5	ATV 31HD15N4

(1) To complete the reference for models with potentiometer and Run/Stop buttons in front, add letter “ **A** ” at the end of the reference.

Altivar 31 - 0,37…15 kW مغير السرعة

ATV 31 with heatsink, 1-ph, 200…240 Va.c., type 1 coordination

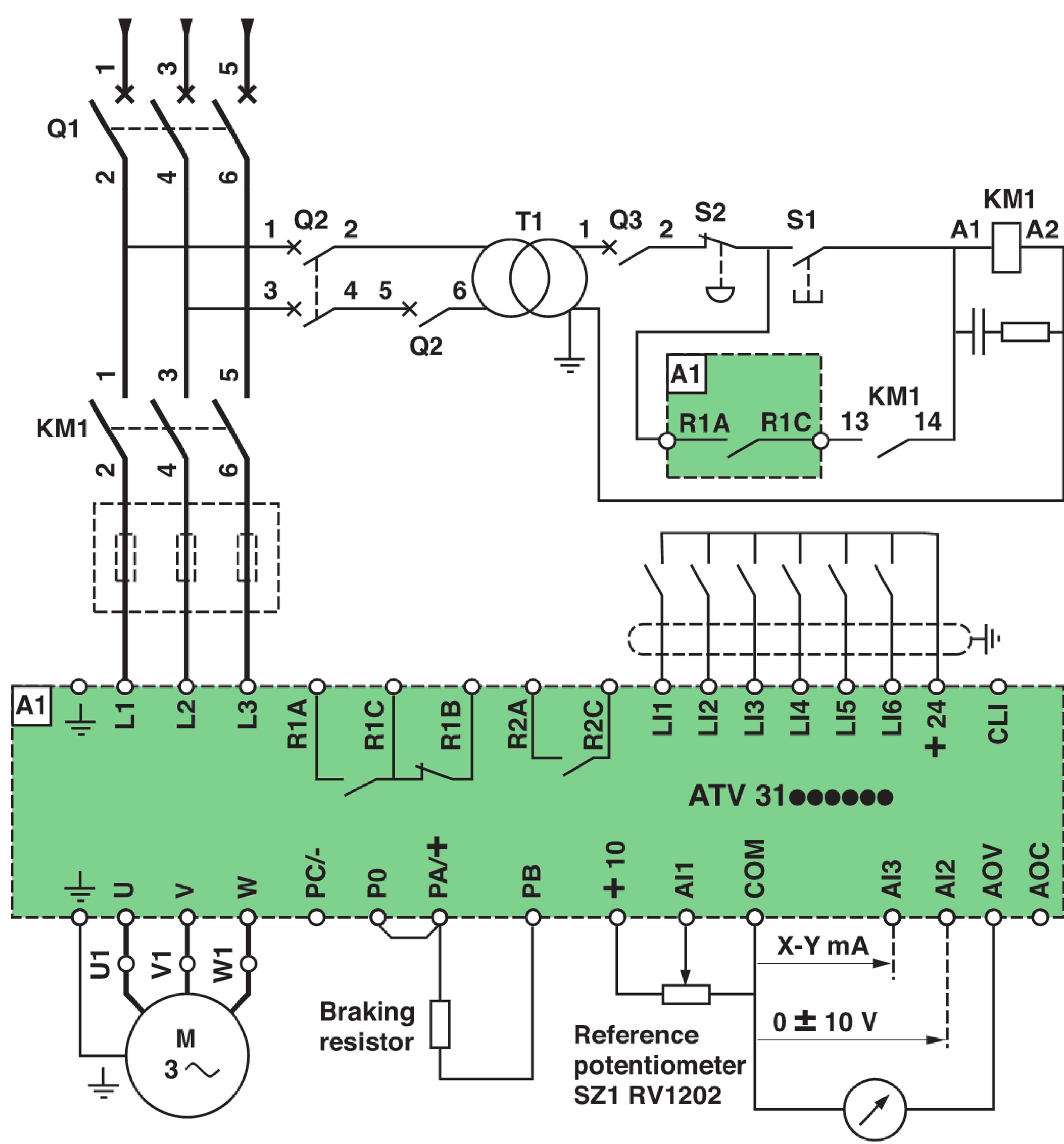
Motor power		Speed drive	Circuit breaker	Contactor
kW	HP	Ref.	Ref.	Ref.
0,18	0,25	ATV 31H018M2	GV2 L08	LC1 K0610••
0,37	0,5	ATV 31H037M2	GV2 L10	LC1 K0610••
0,55	0,75	ATV 31H055M2	GV2 L14	LC1 K0610••
0,75	1	ATV 31H075M2	GV2 L14	LC1 K0610••
1,1	1,5	ATV 31HU11M2	GV2 L16	LC1 K0610••
1,5	2	ATV 31HU15M2	GV2 L20	LC1 K0610••
2,2	3	ATV 31HU22M2	GV2 L22	LC1 D09••

ATV 31 with heatsink, 3-ph, 380…500 Va.c., type 1 coordination

Motor power		Speed drive	Circuit breaker	Contactor
kW	HP	Ref.	Ref.	Ref.
0,37	0,5	ATV 31H037N4	GV2 LE07	LC1 K0610••
0,55	0,75	ATV 31H055N4	GV2 LE08	LC1 K0610••
0,75	1	ATV 31H075N4	GV2 LE08	LC1 K0610••
1,1	1,5	ATV 31HU11N4	GV2 LE10	LC1 K0610••
1,5	2	ATV 31HU15N4	GV2 LE14	LC1 K0610••
2,2	3	ATV 31HU22N4	GV2 LE14	LC1 K0610••
3	–	ATV 31HU30N4	GV2 LE16	LC1 K0610••
4	5	ATV 31HU40N4	GV2 LE16	LC1 K0610••
5,5	7,5	ATV 31HU55N4	GV2 LE22	LC1 D09••
7,5	10	ATV 31HU75N4	GV2 LE32	LC1 D18••
11	15	ATV 31HD11N4	NS80HMA50	LC1 D32••
15	20	ATV 31HD15N4	NS80HMA50	LC1 D32••

Altivar 31 - 0,37...15 kW مـغـيـر السـرعـة

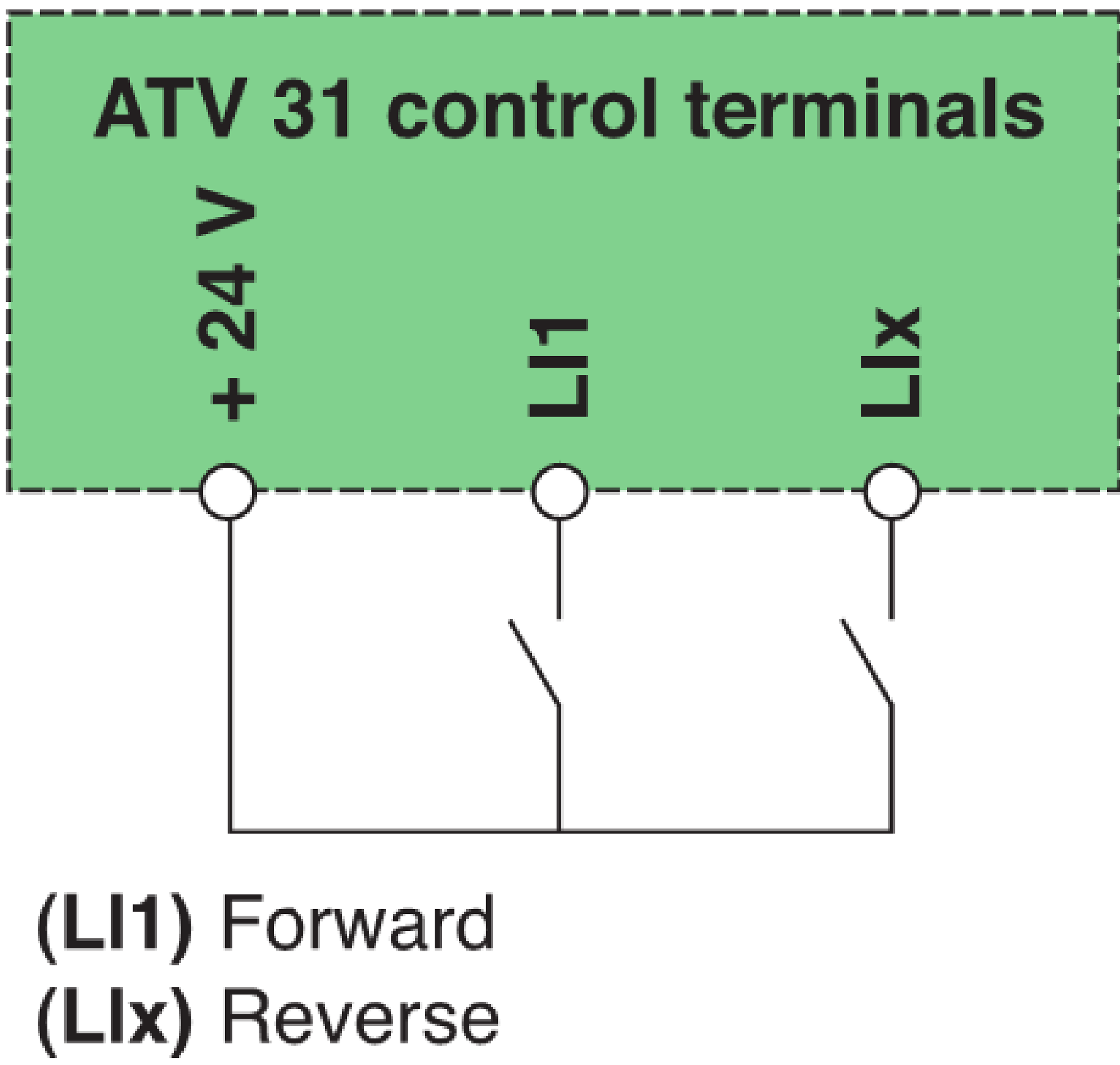
Recommended scheme for ATV 31••••N4, 3-phase power supply



Altivar 31 - 0,37…15 kW مـغـيـر الـسـرعـة

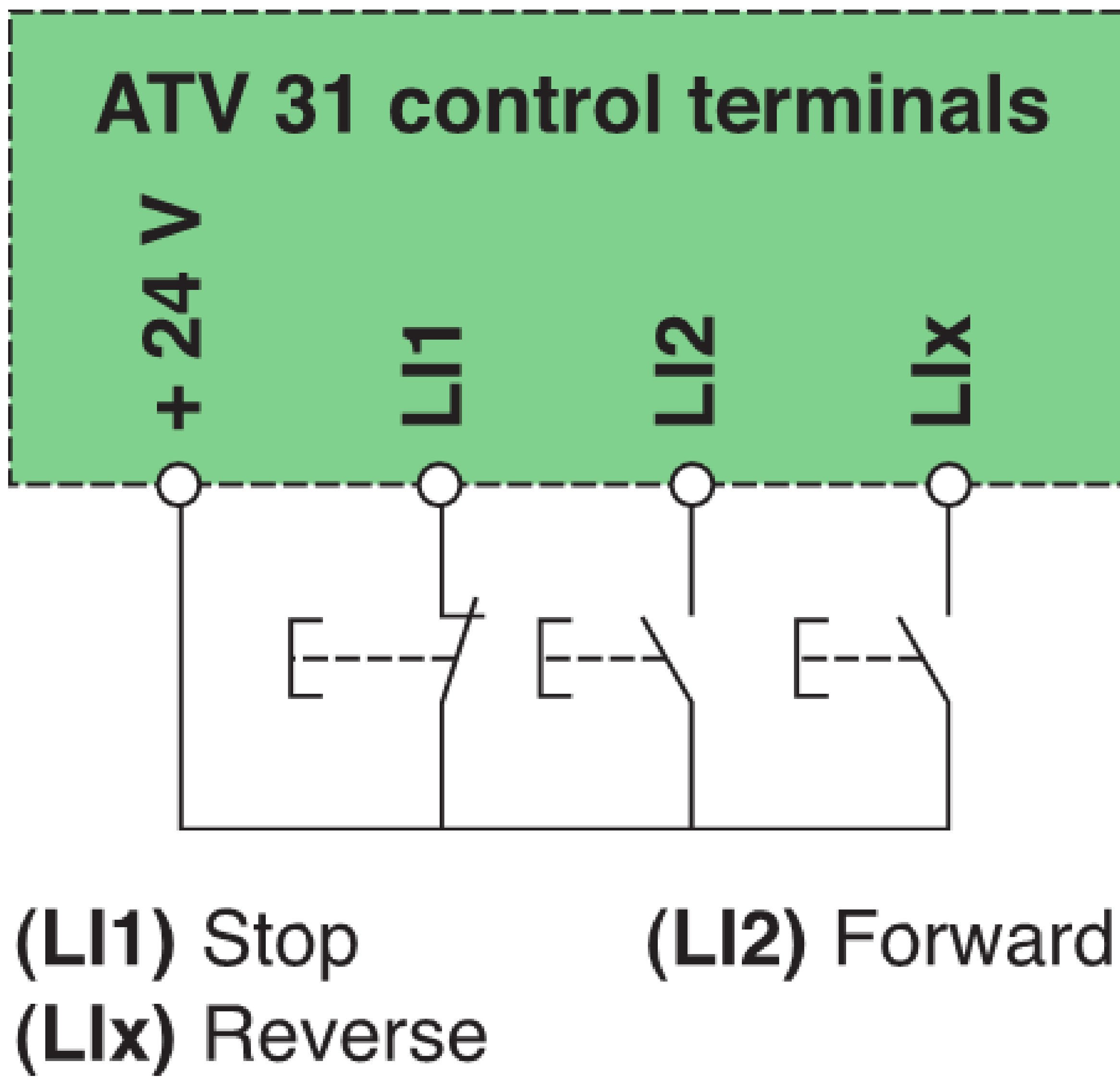
Examples of recommended circuit diagrams

2 - wire control



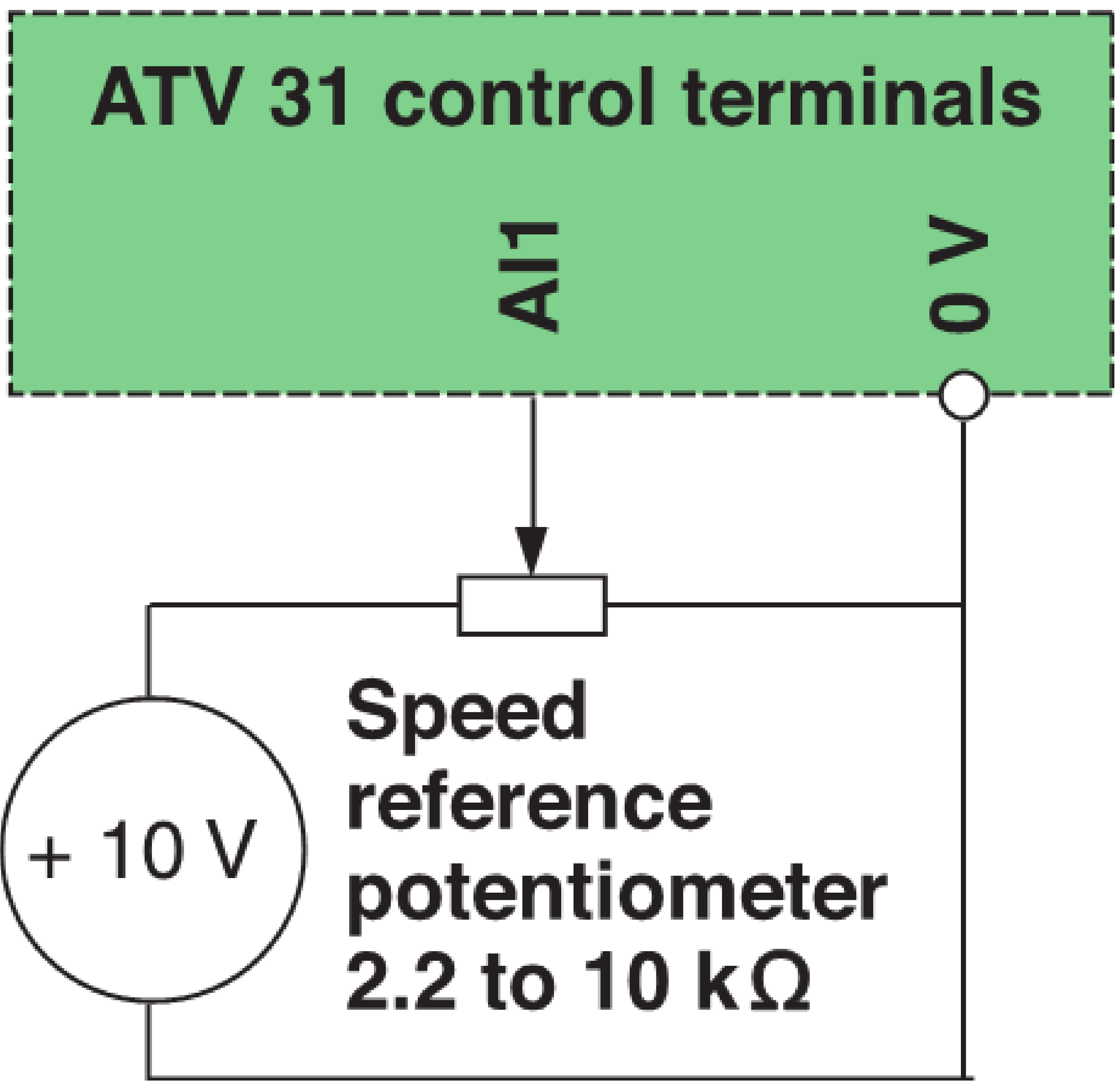
(LI1) Forward
(LIx) Reverse

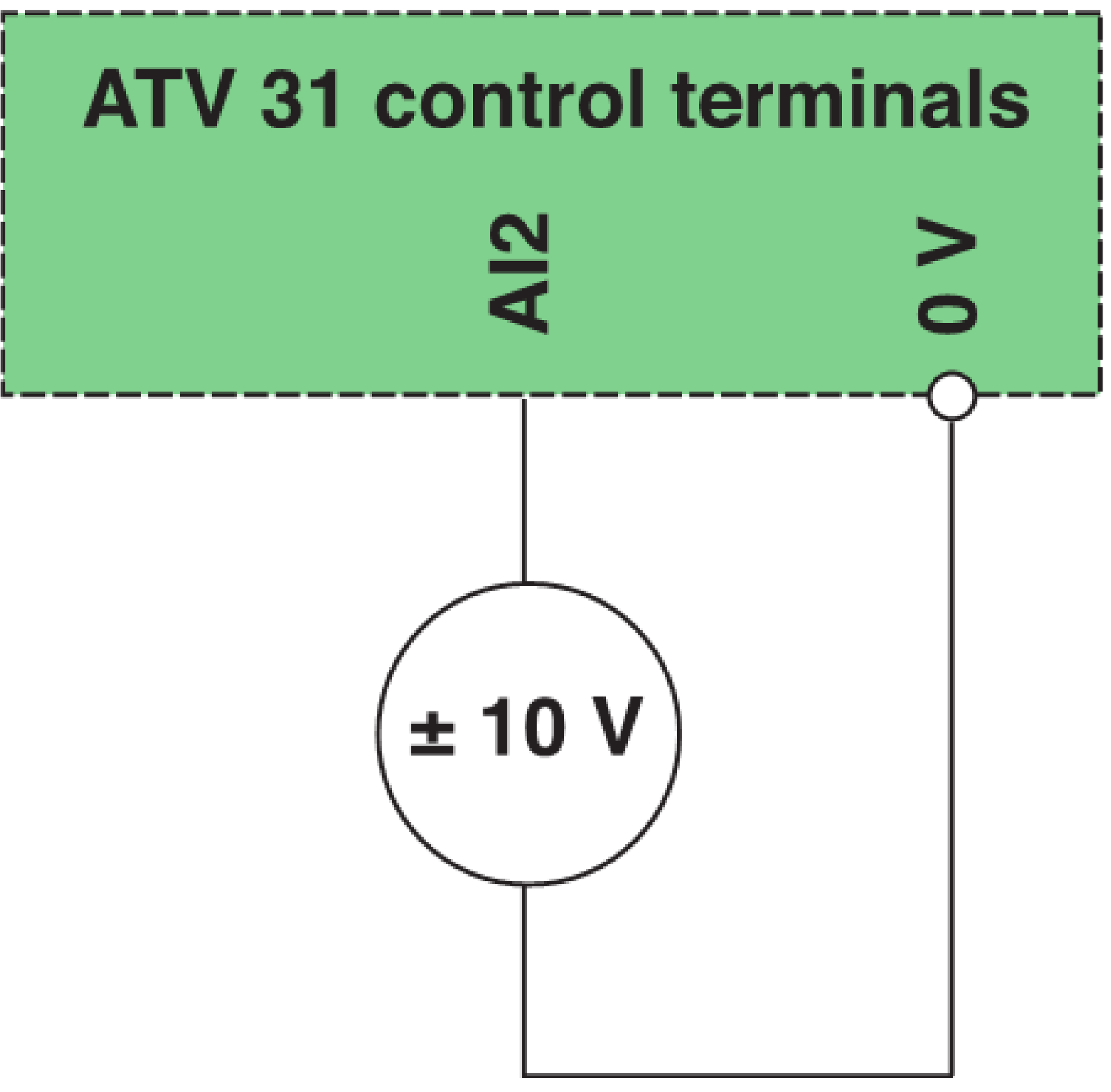
3 - wire control



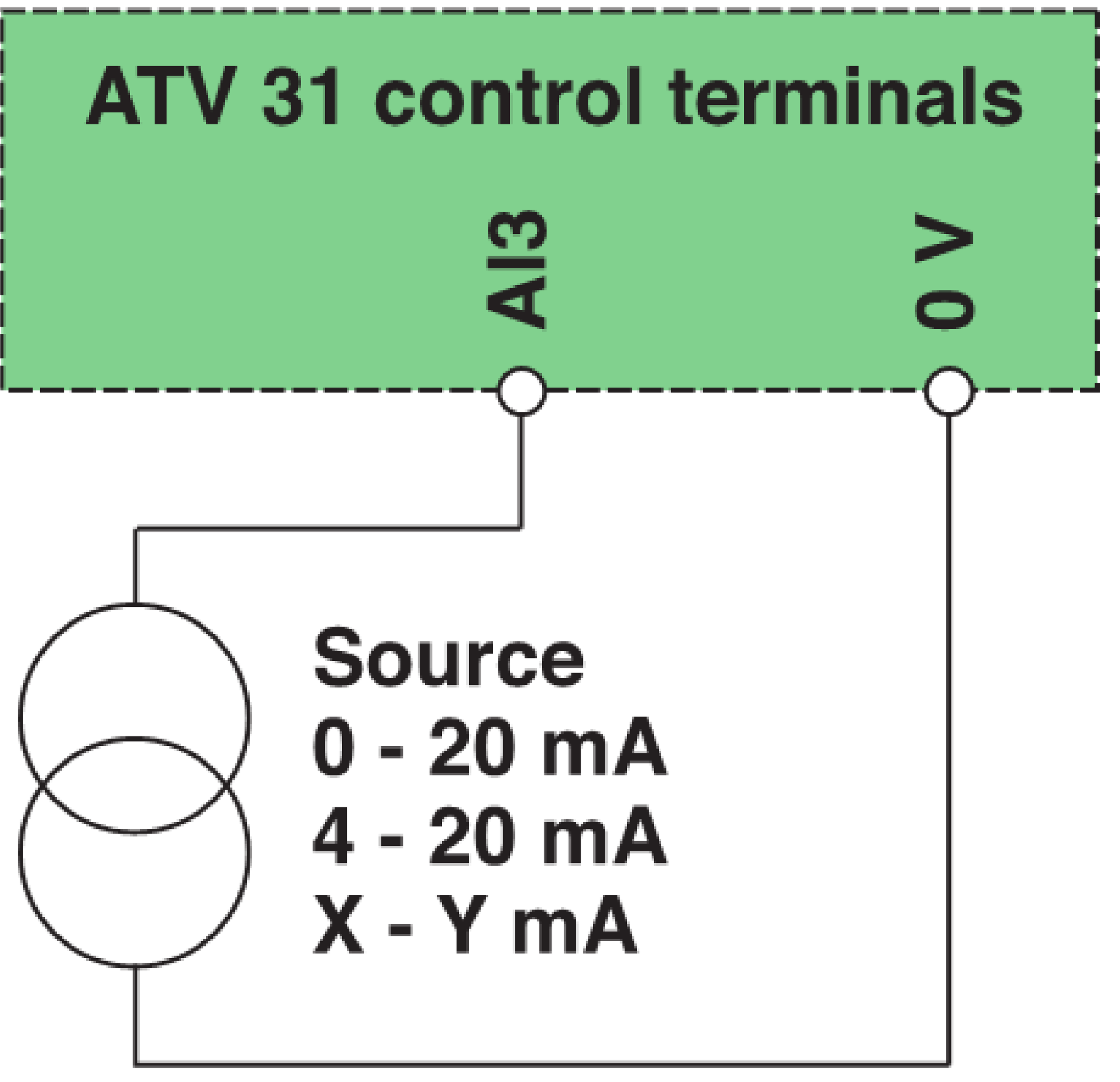
(LI1) Stop **(LI2)** Forward
(LIx) Reverse

Analog voltage inputs





Analog current input



مغيرات السرعة للمحركات التأثيرية

مغير السرعة Altivar 61 - 0,75...630 kW

مقدمة

يعمل جهاز **Altivar 61** كمغير سرعة للمحركات ثلاثية الاوجه و صمم خصيصاً للتطبيقات ذات العزم المتغير مثل تطبيقات التبريد و التكييف HVAC :

- المراوح
- الضواغط
- الطلمبات

كما يساعد **Altivar 61** على خفض تكلفة العمل في المباني و المصانع بالحفاظ على الطاقة .

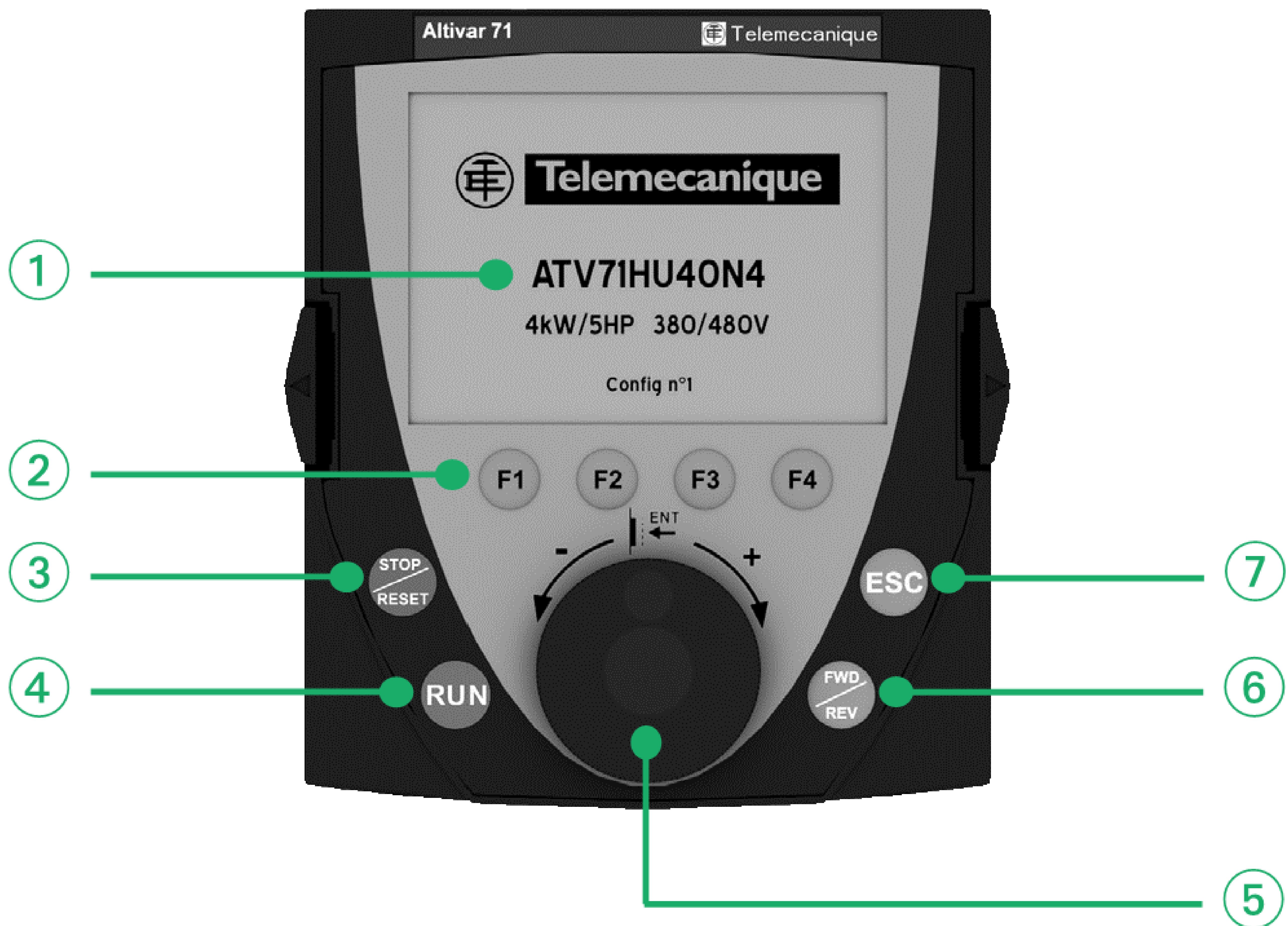
الوظائف

- ترشيد الطاقة .
- الإمساك الالي بحمل دوار بتحديد السرعة .
- تحديد التيار المناسب للحمل مع السرعة المطلوبة .
- سرعات سابقة الضبط .
- منظم PID (آلي – يدوي) .
- ضبط آلي لمنحنيات التسارع و التباطؤ .
- كشف إنقطاع الحمل و تحديد معدل التدفق .

شاشة التخاطب البيانية Graphic Display Terminal

هذه الشاشة تكون مثبتة على مغيرات السرعة ATV 61 و ATV 71 أو يمكن تثبيتها على اللوحة من الخارج و تستخدم في :

- برمجة الجهاز .
- مراقبة المحرك .
- مراقبة مغير السرعة .
- مراقبة أكثر من جهاز بإستخدام Multidrop Link .
- تشغيل ، إيقاف و عكس حركة المحرك .



Description of Graphic Display Terminal

(1) Graphic display:
- 8 lines, 240 x 160 pixels,
- large digit display that can be read from 5 m away,
- support display of bar charts.

(2) Assignable function keys F1, F2, F3, F4:
- dialogue functions: direct access, help screens, navigation,
- application functions: “Local Remote”, preset speed.

(3) “STOP / RESET”: local control of motor stop / fault reset.

(4) “RUN”: local control of motor operation.

(5) Navigation button:
- press to save the current value (ENT),
- turn ± to increase or decrease the value, go to the next or previous line.

(6) “FWD / REV”: reverses the direction of rotation of the motor.

(7) “ESC”: aborts a value, parameter or menu to return to the previous selection.

N.B.: keys 3, 4 & 6 can be used to control the drive directly.

Altivar 61 - 0,75...630 kW مـغـيــر الــسـرعــة



ATV 61HU22N4

ATV 61, 3-phase, 380...480 Va.c.

Motor power	Supply current	Max. continuous current	Max. transient current	
kW	A	A	A	References
0,75	3,7	2,3	2,7	ATV 61H075N4
1,5	5,8	4,1	4,9	ATV 61HU15N4
2,2	8,2	5,8	6,9	ATV 61HU22N4
3	10,7	7,8	9,3	ATV 61HU30N4
4	14,1	10,5	12,6	ATV 61HU40N4
5,5	20,3	14,3	17,1	ATV 61HU55N4
7,5	27	17,6	21,1	ATV 61HU75N4
11	36,6	27,7	33,2	ATV 61HD11N4
15	48	33	39,6	ATV 61HD15N4
18,5	45,5	41	49,2	ATV 61HD18N4
22	50	48	57,6	ATV 61HD22N4
30	66	66	79,2	ATV 61HD30N4
37	84	79	94,8	ATV 61HD37N4
45	104	94	112,8	ATV 61HD45N4
55	120	116	139,2	ATV 61HD55N4
75	167	160	192	ATV 61HD75N4
90	166	179	214,8	ATV 61HD90N4
110	202	215	236,5	ATV 61HC11N4
132	239	259	284,9	ATV 61HC13N4
160	289	314	345,4	ATV 61HC16N4
200 / 220	357 / 396	427	469,7	ATV 61HC22N4
250	444	481	529,1	ATV 61HC25N4
280 / 315	494 / 555	616	677,6	ATV 61HC31N4
355 / 400	637 / 709	759	834,9	ATV 61HC40N4
500	876	941	1035,1	ATV 61HC50N4
560 / 630	978 / 1091	1188	1306,8	ATV 61HC63N4

Altivar 61 - 0,75...630 kW مـغـيـر الـسـرعـة

ATV 61, 3-ph, 380...415 Va.c., type 1 coordination

Motor power	Speed drive	Circuit breaker	Contactor
kW	**Ref.**	**Ref.**	**Ref.**
0,75	**ATV 61H075N4**	**GV2 LE08**	**LC1 K06••**
1,5	**ATV 61HU15N4**	**GV2 LE10**	**LC1 K06••**
2,2	**ATV 61HU22N4**	**GV2 LE14**	**LC1 K06••**
3	**ATV 61HU30N4**	**GV2 LE16**	**LC1 K06••**
4	**ATV 61HU40N4**	**GV2 LE16**	**LC1 K06••**
5,5	**ATV 61HU55N4**	**GV2 LE22**	**LC1 D09••**
7,5	**ATV 61HU75N4**	**GV2 LE32**	**LC1 D18••**
11	**ATV 61HD11N4**	**NS80HMA50**	**LC1 D25••**
15	**ATV 61HD15N4**	**NS80HMA50**	**LC1 D32••**
18,5	**ATV 61HD18N4**	**NS80HMA50**	**LC1 D32••**
22	**ATV 61HD22N4**	**NS80HMA80**	**LC1 D32••**
30	**ATV 61HD30N4**	**NS80HMA80**	**LC1 D50••**
37	**ATV 61HD37N4**	**NS80HMA80**	**LC1 D80••**
45	**ATV 61HD45N4**	**NS100•MA100**	**LC1 D80••**
55	**ATV 61HD55N4**	**NS160•MA150**	**LC1 D80••**
75	**ATV 61HD75N4**	**NS250•MA220**	**LC1 D115••**
90	**ATV 61HD90N4**	**NS250•MA220**	**LC1 D115••**
110	**ATV 61HC11N4**	**NS250•MA220**	**LC1 F150••**
132	**ATV 61HC13N4**	**NS250•MA220**	**LC1 F150••**
160	**ATV 61HC16N4**	**NS400•MA320**	**LC1 F225••**
200	**ATV 61HC22N4**	**NS630•MA500**	**LC1 F330••**
220	**ATV 61HC22N4**	**NS630•MA500**	**LC1 F330••**
250	**ATV 61HC25N4**	**NS630•MA500**	**LC1 F400••**
280	**ATV 61HC31N4**	**NS630•MA500**	**LC1 F400••**
315	**ATV 61HC31N4**	**NS800 Micrologic 2 or 5**	**LC1 F500••**
355	**ATV 61HC40N4**	**NS800 Micrologic 2 or 5**	**LC1 F500••**
400	**ATV 61HC40N4**	**NS800 Micrologic 2 or 5**	**LC1 F630••**
500	**ATV 61HC50N4**	**NS1000 Micrologic 2 or 5**	**LC1 F630••**
560	**ATV 61HC63N4**	**NS1000 Micrologic 2 or 5**	**LC1 F630••**
630	**ATV 61HC63N4**	**NS1250 Micrologic 2 or 5**	**LC1 F630S011**

N.B.: For possible combinations of ATV 61 (DC choke, line choke, passive filter, additional EMC input filter, motor choke, ...etc.), please consult us.

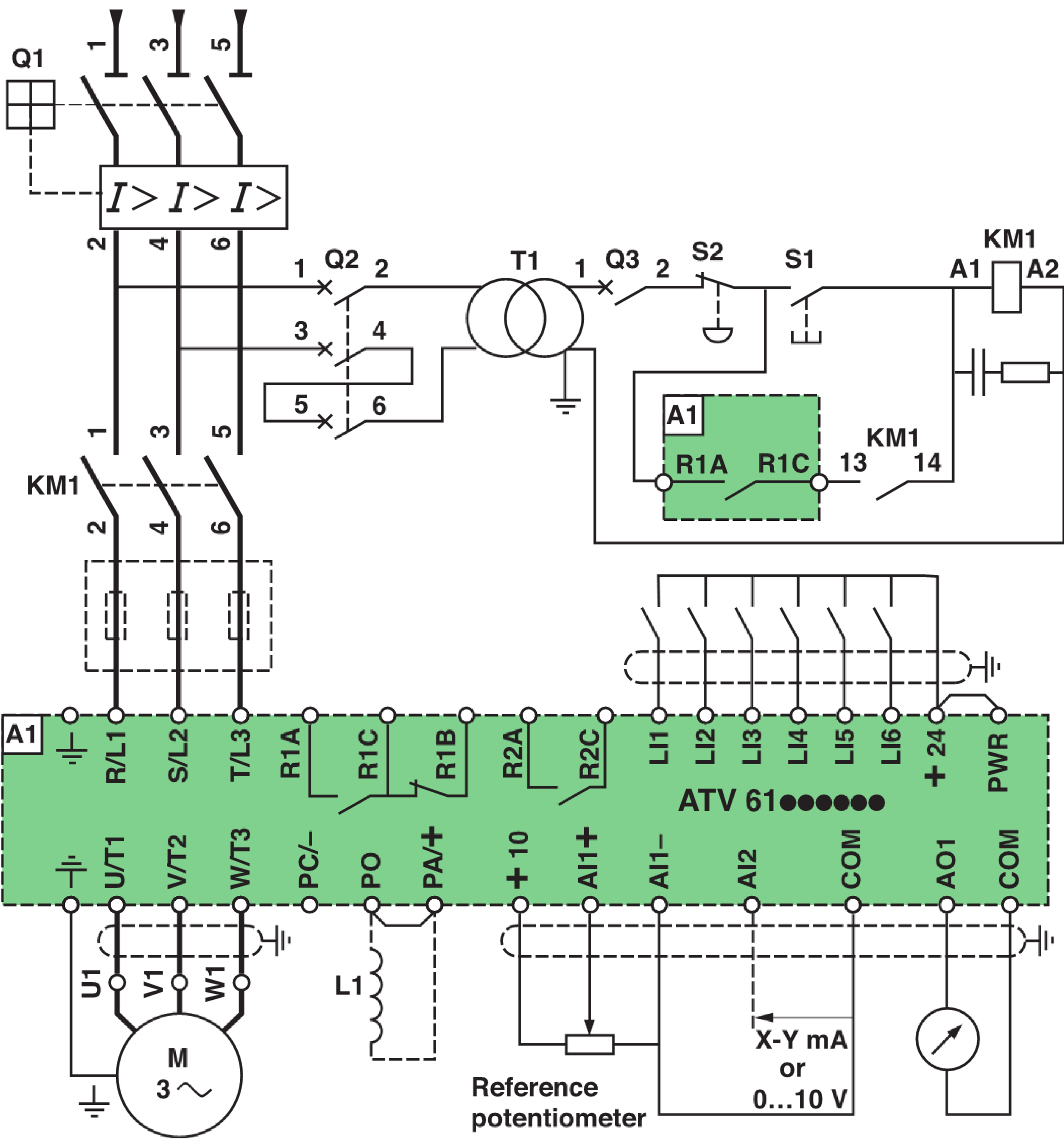
Altivar 61 - 0,75...630 kW مـغـيــر الـسـرعــة

ATV 61, 3-ph, 380...415 Va.c., type 2 coordination

Motor power	Speed drive	Circuit breaker	Contactor
kW	**Ref.**	**Ref.**	**Ref.**
0,75	**ATV 61H075N4**	**GV2 L08**	**LC1 D09••**
1,5	**ATV 61HU15N4**	**GV2 L10**	**LC1 D09••**
2,2	**ATV 61HU22N4**	**GV2 L14**	**LC1 D09••**
3	**ATV 61HU30N4**	**GV2 L16**	**LC1 D18••**
4	**ATV 61HU40N4**	**GV2 L16**	**LC1 D18••**
5,5	**ATV 61HU55N4**	**GV2 L22**	**LC1 D25••**
7,5	**ATV 61HU75N4**	**GV2 L32**	**LC1 D32••**
		NS80HMA50	**LC1 D32••**
11	**ATV 61HD11N4**	**NS80HMA50**	**LC1 D40••**
15	**ATV 61HD15N4**	**NS80HMA50**	**LC1 D50••**
18,5	**ATV 61HD18N4**	**NS80HMA50**	**LC1 D50••**
22	**ATV 61HD22N4**	**NS80HMA80**	**LC1 D50••**
30	**ATV 61HD30N4**	**NS80HMA80**	**LC1 D65••**
37	**ATV 61HD37N4**	**NS80HMA80**	**LC1 D80••**
45	**ATV 61HD45N4**	**NS100•MA100**	**LC1 D115••**
55	**ATV 61HD55N4**	**NS160•MA150**	**LC1 D115••**
75	**ATV 61HD75N4**	**NS250•MA220**	**LC1 F185••**
90	**ATV 61HD90N4**	**NS250•MA220**	**LC1 F185••**
110	**ATV 61HC11N4**	**NS250•MA220**	**LC1 F225••**
132	**ATV 61HC13N4**	**NS250•MA220**	**LC1 F265••**
160	**ATV 61HC16N4**	**NS400•MA320**	**LC1 F330••**
200	**ATV 61HC22N4**	**NS630•MA500**	**LC1 F400••**
220	**ATV 61HC22N4**	**NS630•MA500**	**LC1 F400••**
250	**ATV 61HC25N4**	**NS630•MA500**	**LC1 F500••**
280	**ATV 61HC31N4**	**NS630•MA500**	**LC1 F500••**
315	**ATV 61HC31N4**	**NS800L Micrologic 2 or 5**	**LC1 F630••**
355	**ATV 61HC40N4**	**NS800L Micrologic 2 or 5**	**LC1 F630••**
400	**ATV 61HC40N4**	**NS800L Micrologic 2 or 5**	**LC1 F630••**
500	**ATV 61HC50N4**	**NS1000L Micrologic 2 or 5**	**LC1 F630••**
560	**ATV 61HC63N4**	**NS1000L Micrologic 2 or 5**	**LC1 F780••**

Altivar 61 - 0,75...630 kW مـغـيـر الســرعـة

Recommended scheme for ATV 61••••N4, 3-phase power supply with upstream breaking via contactor



مغير السرعة Altivar 71 - 0,75...500 kW

مقدمة

يعمل جهاز **Altivar 71** كمغير سرعة للمحركات ثلاثية الاوجه في التطبيقات التي تحتاج الى عزم كبير عند سرعات منخفضة حتى عند سرعة صفر و به إختيارات كثيرة خاصة لكل تطبيق من الآتي :

- الروافع
- المناولة
- التعبئة
- ماكينات النسيج
- ماكينات الخشب
- المصاعد

وذلك لقدرته على :

- التحكم في الفرملة الميكانيكية و الكهربية
- قياس وزن الحمل وتحديد العزم المطلوب
- إدارة مفاتيح نهاية الشوط
- رد فعل سريع في التحكم
- دقة عالية في ضبط السرعة المطلوبة
- توليد تردد حتى ١٠٠٠ هرتز
- التحكم المغلق الدقيق بالمنظم PID
- وقاية كاملة للمحركات
- إستقبال الاوامر عن طريق شبكة الاتصال

شاشة التخاطب البيانية Graphic Display Terminal

هذه الشاشة تكون مثبتة على مغيرات السرعة ATV 61 و ATV 71 أو يمكن تثبيتها على اللوحة من الخارج و تستخدم في :

- برمجة الجهاز .
- مراقبة المحرك .
- مراقبة مغير السرعة .
- مراقبة أكثر من جهاز بإستخدام Multidrop Link .
- تشغيل ، إيقاف و عكس حركة المحرك .

Altivar 71 - 0,75...500 kW مـغـيـر الـسـرعـة



ATV 71HU22N4

ATV 71, 3-phase, 380...480 Va.c.

Motor power	Supply current	Max. continuous current	Max. transient current	
kW	A	A	A	References
0,75	3,7	2,3	3,5	ATV 71H075N4
1,5	5,8	4,1	6,2	ATV 71HU15N4
2,2	8,2	5,8	8,7	ATV 71HU22N4
3	10,7	7,8	11,7	ATV 71HU30N4
4	14,1	10,5	15,8	ATV 71HU40N4
5,5	20,3	14,3	21,5	ATV 71HU55N4
7,5	27	17,6	26,4	ATV 71HU75N4
11	36,6	27,7	41,6	ATV 71HD11N4
15	48	33	49,5	ATV 71HD15N4
18,5	45,5	41	61,5	ATV 71HD18N4
22	50	48	72	ATV 71HD22N4
30	66	66	99	ATV 71HD30N4
37	84	79	118,5	ATV 71HD37N4
45	104	94	141	ATV 71HD45N4
55	120	116	174	ATV 71HD55N4
75	167	160	240	ATV 71HD75N4
90	166	179	269	ATV 71HD90N4
110	202	215	323	ATV 71HC11N4
132	239	259	388	ATV 71HC13N4
160	289	314	471	ATV 71HC16N4
200	357	387	580	ATV 71HC20N4
220 / 250	396 / 444	427 / 481	640 / 721	ATV 71HC25N4
280	494	550	825	ATV 71HC28N4
315	555	616	924	ATV 71HC31N4
355 / 400	637 / 709	671 / 759	1006 / 1138	ATV 71HC40N4
500	876	941	1411	ATV 71HC50N4

Altivar 71 - 0,75...500 kW مـغـيـر الـسـرعـة

ATV 71, 3-ph, 380...415 Va.c., type 2 coordination

Motor power	Speed drive	Circuit breaker	Contactor
kW	**Ref.**	**Ref.**	**Ref.**
0,75	**ATV 71H075N4**	**GV2 L08**	**LC1 D18••**
1,5	**ATV 71HU15N4**	**GV2 L10**	**LC1 D18••**
2,2	**ATV 71HU22N4**	**GV2 L14**	**LC1 D18••**
3	**ATV 71HU30N4**	**GV2 L16**	**LC1 D18••**
4	**ATV 71HU40N4**	**GV2 L16**	**LC1 D18••**
5,5	**ATV 71HU55N4**	**GV2 L22**	**LC1 D25••**
7,5	**ATV 71HU75N4**	**NS80HMA50**	**LC1 D40••**
11	**ATV 71HD11N4**	**NS80HMA50**	**LC1 D40••**
15	**ATV 71HD15N4**	**NS80HMA50**	**LC1 D50••**
18,5	**ATV 71HD18N4**	**NS80HMA50**	**LC1 D50••**
22	**ATV 71HD22N4**	**NS80HMA80**	**LC1 D65••**
30	**ATV 71HD30N4**	**NS80HMA80**	**LC1 D65••**
37	**ATV 71HD37N4**	**NS100•MA100**	**LC1 D80••**
45	**ATV 71HD45N4**	**NS160•MA150**	**LC1 D115••**
55	**ATV 71HD55N4**	**NS160•MA150**	**LC1 D115••**
75	**ATV 71HD75N4**	**NS250•MA150**	**LC1 F150••**
90	**ATV 71HD90N4**	**NS250•MA220**	**LC1 F185••**
110	**ATV 71HC11N4**	**NS250•MA220**	**LC1 F185••**
132	**ATV 71HC13N4**	**NS400•STR43MEF**	**LC1 F265••**
160	**ATV 71HC16N4**	**NS400•STR43MEF**	**LC1 F265••**
200	**ATV 71HC20N4**	**NS400•STR43MEF**	**LC1 F400••**
220	**ATV 71HC25N4**	**NS630•STR43MEF**	**LC1 F400••**
250	**ATV 71HC25N4**	**NS630•STR43MEF**	**LC1 F500••**
280	**ATV 71HC28N4**	**NS630•STR43MEF**	**LC1 F500••**
315	**ATV 71HC31N4**	**NS630•STR43MEF**	**LC1 F500••**

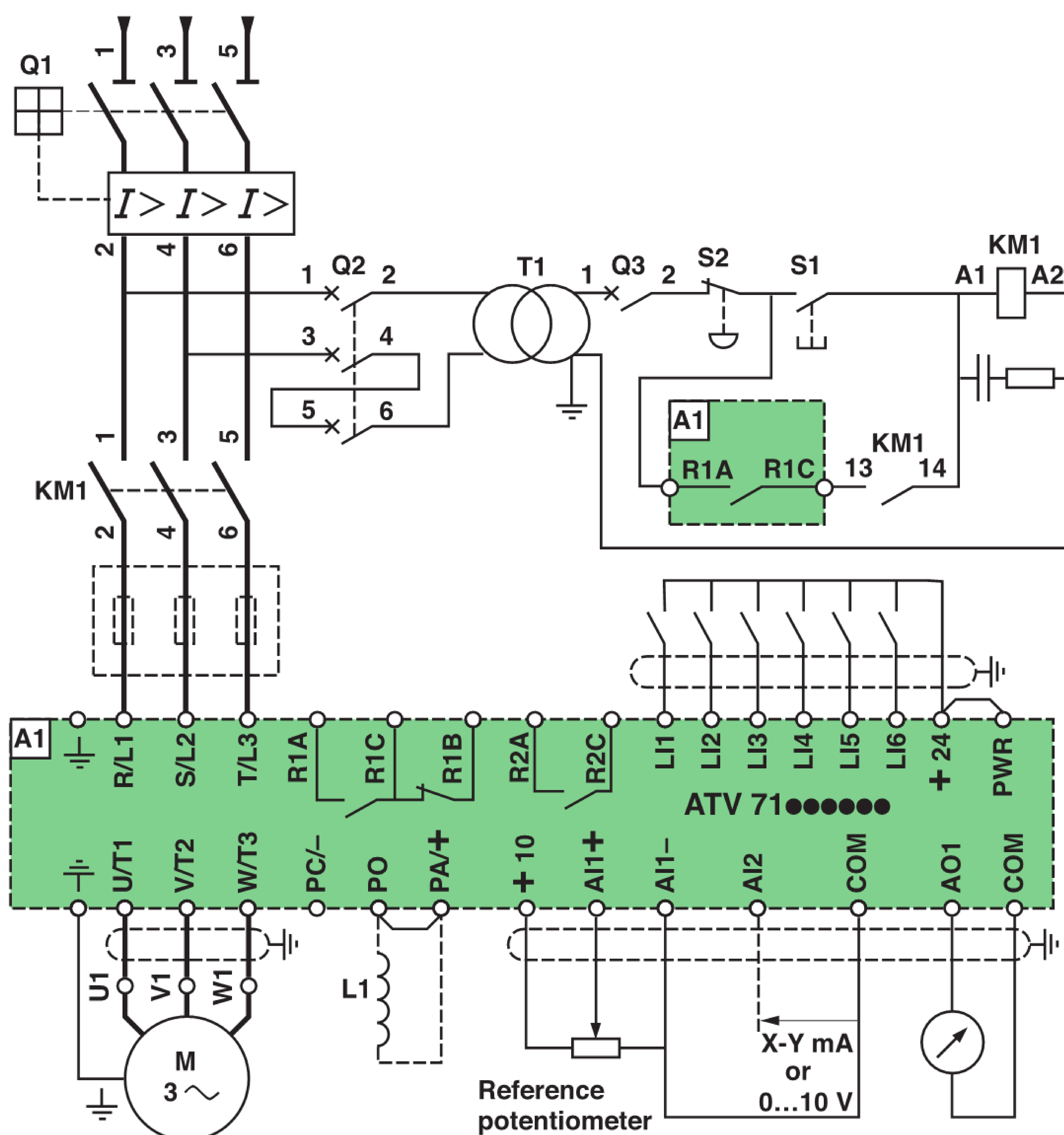
ATV 71, 3-ph, 380...415 Va.c., type 1 coordination

355	**ATV 71HC40N4**	**NS800 Micrologic 2 or 5**	**LC1 F630••**
400	**ATV 71HC40N4**	**NS800 Micrologic 2 or 5**	**LC1 F630••**
500	**ATV 71HC50N4**	**NS1000 Micrologic 2 or 5**	**LC1 F800••**

N.B.: For possible combinations of ATV 61 (DC choke, line choke, passive filter, additional EMC input filter, motor choke, ...etc.), please consult us.

Altivar 71 - 0,75...500 kW مغير السرعة

Recommended scheme for ATV 71••••N4, 3-phase power supply with upstream breaking via contactor





نظم تحادث الإنسان مع الآلة

Human Machine Interface

الفهرس

صفحة

صفحة

١- البيانات المطلوبة لوظيفة التحادث بين الإنسان والآلة

توفر وظيفة الإتصال مع المشغل جميع البيانات المطلوبة للتحكم فى و مراقبة تشغيل الآلة أو المنشأة و تشمل وظيفة الإتصال بين الإنسان و الآلة على مجموعتين من البيانات تدور فى الإتجاهات :

- الآلة ⇦ الإنسان
- الإنسان ⇦ الآلة

هذان الطريقان لسريان المعلومات مستقلان ومرتبطان فيما بينهما .

٢- أجهزة التحادث

تقدم وظائف التحادث بين الإنسان و الآلة مجموعة متكاملة من المنتجات تبدأ من زراير التشغيل البسيطة إلى نظم الإشراف . و توجد وفرة من الحلول التى تم عملها لتناسب المستويات المطلوبة للتحكم فى مراقبة جميع أنواع الآلات.

وحدات التحكم و الإشارات Control & signalling units

- **زراير التشغيل و لمبات الإشارة**
Push-buttons & pilot lights

تستخدم أجهزة التحادث فى العمليات المتصلة مباشرة بالأمان و التى توجب تحكم مبسط و مباشر بقدر الإمكان :

- التحكم العام فى بدء التشغيل و إيقافه و ضبط أسلوب بدء التشغيل والتحكم اليدوى... وهكذا.
- التحكم فى دوائر الأمان (الإيقاف الإضطرارى فى حالات الطوارئ).

وتتوفر هذه الأجهزة فى ثلاثة أبعاد قياسية = ١٦ ، ٢٢ ، ٣٠ مم و بأشكال مختلفة كالآتى :

- رؤوس تشغيل بقاعدة معدنية مغطاة بالكروم
Chromium plated metal bezel

وهذه الرؤوس مصممة لتناسب جميع أنواع التطبيقات وبالأخص البيئة الصناعية القاسية وكذلك للإستخدام الكثير .

- طرازات مصنوعة تماماً من البلاستيك General purpose تناسب البيئات التى يتكون بها الصدأ : الصناعات الكيماوية و الصناعات الغذائية و معاملة الأسطح ... وهكذا .

وتوجد أشكال متعددة من المشغلات :

■ زراير تشغيل برؤوس مستوية مع السطح أو بارزة أو داخل علبة أو صندوق أو مجهزة بياى إرجاع أو برأسين .
■ على شكل مزلاج (إيقاف للطوارئ) .
■ سكاكين إختبار بأيدى نمطية أو بأيدى طويلة أو تعمل بمفتاح و بوضعين أو ثلاثة و ثابتة أو مجهزة بياى إرجاع .
■ على شكل عصى هزازة (تحكم إتجاهى أو زمنى) .
■ زراير مضيئة برؤوس مستوية مع السطح أو بارزة أو داخل صندوق .

وتوجد إستخدامات كثيرة لأجهزة الإشارة و ذلك بسبب تصميمها على شكل نماذج يمكن الإضافة إليها أو الإنقاص منها . و تجهز لمبات الإشارة و زراير التشغيل المضيئة بلمبات أو بدايودات مشعة Protected LED . ويمكن توريد هذه الأجهزة مباشرة أو مع مقاومة أو متكاملة مع محول . كما تضمن وحدات Protected LED إستمرارية تشغيل لمدة ١٠٠,٠٠٠ ساعة (عشرة سنوات) بالمقارنة بـ ٢٠٠٠ ساعة للمبات العادية بالإضافة إلى درجة حماية تصل إلى IP 66 . ويضاف عادة لأجهزة الإشارة من واحد إلى تسع نقاط مساعدة مفتوحة اعتيادياً N/O أو مغلقة اعتيادياً N/C . و هذه النقاط المساعدة متوافقة مع جهد ٢٤ فولت لدخول المتحكم المنطقى المبرمج PLC .

■ الفنارات المضيئة و وحدات الإشارة
Illuminated beacons & indicator banks

الفنارات و وحدات الإشارة عبارة عن أجهزة إشارة مرئية وسمعية تستخدم لإيضاح حالة الآلة والإنذارات من مسافات بعيدة و بزاوية رؤية ٣٦٠ درجة .

■ الفنارات Illuminated beacons

يحوى الفنار على وحدة إضاءة واحدة (وميض عالى الكثافة أو ثابت وذلك بغاز الزينون) و يجهز بعدسة شفافة أو خضراء أو حمراء أو برتقالية أو زرقاء .

■ وحدات الإشارة Indicator banks

تتكون وحدات الإشارة من مجموعات مختلفة من الأجهزة ليقوم المستخدم بتجميعها : وميض عالى الكثافة أو ثابت من غاز الزينون أو جهاز تحذير سمعى . و تتم التوصيلات الكهربية بين كل مجموعة آليا أثناء التجميع .

تحديد ألوان لمبات الإشارة و أزرار التشغيل حسب المواصفات القياسية العالمية IEC 60073:

لمبات الإشارة

اللون	التوصيف	التطبيق
أحمر	خطر أو إنذار من خطر ما يتطلب رد فعل سريع	– نقص فى ضغط المشحمات أو الزيوت – وقوف أو فصل لشئ ما نتيجة لتدخل أجهزة الوقاية
أخضر	لإعطاء إشارة آمان التشغيل	– إكتمال وجود غاز التبريد فى دورة التبريد – المُعدّة جاهزة و آمنة لبدء التشغيل
أزرق	لإعطاء معنى خاص بخلاف ما سبق	– للإشارة الى التحكم عن بُعد – للإشارة الى إن مفتاح إختيار الوضع Selector switch قد أعطى التوصيل المضبوط
أبيض/ شفاف	ليس لها إستخدام خاص	– للإستخدام فى تطبيقات عامة حينما يكون المستخدم غير متأكد من التطبيق الأمثل للألوان السابقة

أزرار التشغيل

أحمر	فى حالة الطوارئ أو لإيقاف أو فصل دائرة	– إيقاف فى حالة الطوارئ – تشغيل أنظمة إطفاء الحريق – إيقاف المحركات
أصفر	فى حالة الرغبة فى التدخل لمنع حدوث خطر معين	– عند ظهور إنظار مسموع أو مرئى نتيجة حدوث تغيير غير مرغوب
أخضر	بدء الحركة أو توصيل الدائرة	– لتشغيل المحرك أو البداية عامة
أزرق	فى حالة التحكم فى أى إستخدام خلاف الحالات السابقة	– أى إستخدام لا يقع تحت نطاق الألوان السابقة
أسود / رمادى / أبيض	ليس لحالة محددة	– للإستخدام فى أى حالة ما عدا الحالات التى يستخدم فيها اللون الأخضر أو الأحمر

■ أذرع التحكم فى الأوناش Joystick controllers

تستخدم المتحكمات بأذرع قيادة فى الأساس للتحكم فى الحركة على محور واحد أو محورين من خلال كونتاكتور وسيط . على سبيل المثال حركة خطية / إتجاهيه أو رفع / خفض لونش متحرك صغير . و يوجد منها أنواع مختلفة من حيث عدد الإتجاهات (تعمل فى إتجاهين أو فى أربعة إتجاهات) و من حيث الثبات / الرجوع بعد ترك المشغل لذراع التحكم فى الونش .

■ السكاكين الكاميه Cam switches

يطلق عليها فى بعض الأحيان مفاتيح إختبار الوضع أو Selector switch . يمكن أن تحوى السكاكين الكاميه حتى ١٢ وضع و ٢٠ نقطة توصيل مساعدة . توجد فى السكاكين الكامية أشكال نمطية أو تُعدّ حسب الطلب بأساليب تشغيل مختلفة للملامسات، تقفل على وضع واحد أو عدة أوضاع مع تحقيق قطع Interrupt أو عدم قطع بين وضعين أو بتداخل وضعين .

ويمكن إستخدام هذه السكاكين في:

- ■ دوائر التحكم كمفاتيح للفولتيميتر و الأميتر أو مفاتيح إختيار للدوائر و تسلسل عمليات بدء الحركة... إلخ.
- ■ في دوائر القوى للتحكم في المحركات أحادية الوجه أو ثلاثية الوجه (تحكم مباشر لاتجاه أو اتجاهين أو اتجاه أو اتجاهين بتحكم نجمة / دلتا أو لسرعتين بملفات منفصلة أو ربط أقطاب.

■ سلك الفصل للإيقاف الإضطراري
Trip wire emergency stops

تستخدم هذه الأجهزة على الآلات أو المنشآت التى تنتشر على مساحات تشغيل كبيرة ، على سبيل المثال، فى آلات النقل وسيور النقل ... وهكذا. وتسمح هذه الأجهزة بتنفيذ الإيقاف الإضطرارى من أى موقع على طول خط الإنتاج وذلك ببساطة عن طريق شد كابل ممتد عبر خط الإنتاج .

■ كـــــفـــــة الـــونـــــــش Pendant control stations

تعتبر كفة الونش من أهم وسائل التحكم فى الأوناش الرأسية و المتحركة و الروافع ، و يوجد فى هذا المجال طرازات مقاومة للصدمات الميكانيكية و التآكل و ذات درجة حماية عالية IP65 .

هناك أيضا نوعان من كفة الـونـش ، نـوع للتـحكم فى الونش من خلال دائرة الكنترول و النوع الثانى يتحكم فى الونش مباشرة من خلال دائـرة الـقوى حتى قدرة ٣ كيلـوات بـالإضافة الى أنـه يمكن أن تحتوى كفة الـونـش الـواحدة على عـدد من أزرار الـتشـغـيل بـدايـة مـن ٢ زر حـتـى ٣٠ (ثلاثون) زراً سرعة واحدة أو سرعتين .

أطــراف تــحــادث المشـغـل الـمـجـهـز بـشـاشــات
Operator dialogue terminals with screen

يـخـتـص هـذا الجزء بـنـظم تحـادث الإنسـان مع الآلـة من خـلال التحكم المنطقى المبرمـج و هـى أطـراف تحـادث المـشـغل الـمـجـهـزة بـشـاشـات .
يمكن إستخدام أطراف المشغل و المجهز بشاشة فى أى وقت عندما تتطلب عملية ما الإظهار الآنى لمجموعة كبيرة من المتغيرات أو عندما يمكن عن طريق إظهار محاكى مبسط للآلة مساعدة المشغل فى مجال التحكم .

و تـضـم قـائـمـة الإنـتـاج مرادفـات مدمجة حيـث تتكامل كل من الشاشة و لـوحـة الـمفـاتـيـح فى نـفـس الـجـسـم و مـرادفـات منمذجة حيث تنفصل الشاشة عن لوحة المفاتيح . تحـتـوى لوحة المفاتيح على مفاتيح بوظائف ديـنـامـيـكـيـة أى مـفـاتيح تـتـغير وظـائفها حسب إحتياج المشغل . و يمكن للأطراف المجهزة بشاشة إظهار التالى :

- متغيرات التشغيل (القياسات ونقط التحديد و الوصفات وحالة الآلة).
- رسائل أو قيم لأساليب الإنتاج ونصائح بأعمال الصيانة .
- تمثيل للمصنع (المنشآة) نضيـف رسومات Semi graphic مصـحـوبـة برسائل أو نصوص رقمية هجائية .
- بـيـــانـــات عن عــدد مـن الآلات أو الـمـنـشــآت .

و تـسـمـح هـذه الأطـراف بـلا مـركـزيـــة الـبـيــانــات و تـوزيـعـهــا إلـى شـبـكــات مـلـونــة أو مـونـوكـــرومـيــة (أبـيـض و أســود) .

و يعطى الربط الاختيارى بطابعة إمكانية الطبع التالية :

- الـطـبـع الآلـى (على الخط) للـبـيــانــات حــال ظـهـورهـا على الـشـاشـة .
- طــبــع مـحـتـوى الـشـاشــة (الحصول على نسخة صلدة) .
- الـنـسـخ بـالـذاكـرة مع حـدث مـعـيـــن .

و يتم الربط دائما بين الآلة وهذه النوعية من أطراف المشغل من خلال متحكم منطقى مبرمج يحتوى على برنامج تشغيل الآلة و يتبادل معلومات يتم تحديد نوعيتها مُسبقاً مع الطرف المُشَغِّل .

الإشـــــــراف Supervision

تعتبر المراقبة طوراً متقدماً من تحادث الإنسان والآلة بوظائف أكثر كثيراً من خصائص التحكم و المراقبة حيث أنها تتعامل مع التطبيقات التى تحتاج لمستويات أعلى للمعالجة و ذلك :

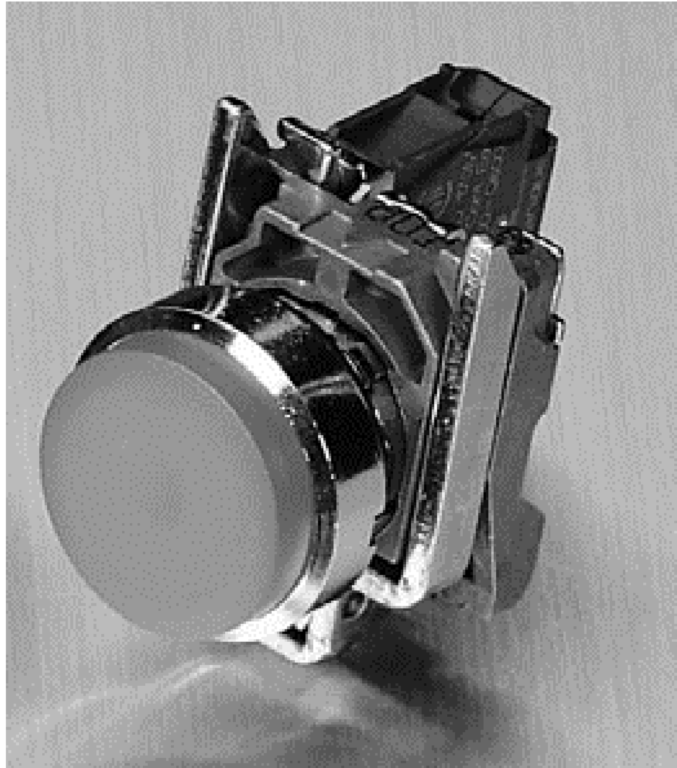
- بتوفير وصلة إتصالات بين معدات الأتمتة و إدارة الإنتاج مع جدولة أدوات الحاسب لبدء برامج إطلاق و إدارة الإنتاج .
- بتوفيق تشغيل مجموعة من الآلات التى تكون خلية على خط الإنتاج و ذلك بتنفيذ أوامر مشتركة (بدء تشغيل ، إيقاف ...) و أداء مهمات مثل بدء تشغيل متزامن ومتحكم فيه .
- بإدارة نوعية و كمية الإنتاج . و هذه المهمة تحتاج إلى تجميع بنوك من البيانات فى الزمن الحقيقى و أرشفتها و معالجتها الآنية و المؤجلة .
- بمساعدة المشغلين فى أعمال التشخيص و الصيانة الوقائية و التصحيحية .

قوة المعالجة و الوظائف المتقدمة لنظم الإشراف (و المعروفة أيضاً خلية المنظمات الصناعية) تعنى أنها مناسبة خصيصاً لأعمال المعالجة المتصلة و لخطوط أو خلايا الإنتاج المجهزة بنظم أتمتة موزعة و هرقلية .

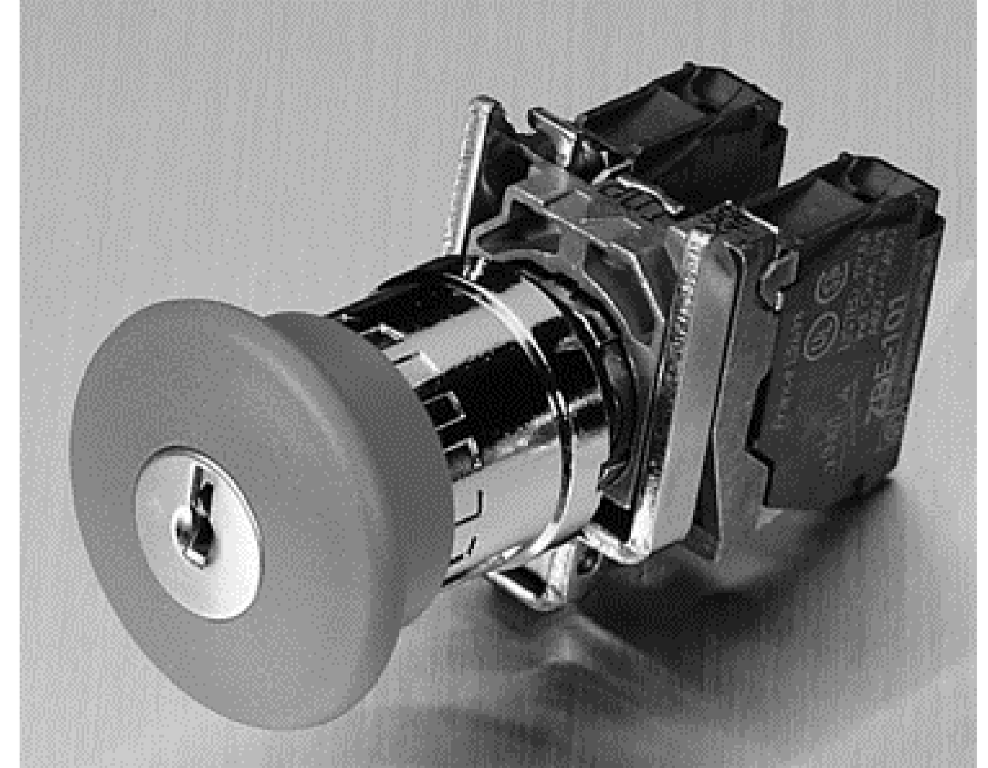
كما يمكن إستخدامها بنفس المزايا على آلات مستقلة يتم تنظيمها بواسطة متحكم منطقى مبرمج منفرد و فى هذه الحالة فإن إستخدام نظام الإشراف يحسن من أداء الآلة بشكل كبير .

و هذا النظام يستخدم عندما يقتضى الأمر كثرة تغيير نظام الإنتاج و عندما تحوى دورة الإنتاج مراحل إعداد أو إجراءات إيقاف مركبة أو عندما يتطلب الأمر إدارة الإنتاج .

Style 4, IP65 مــعــدنـــي قــطــر ٢٢مم



XB4 BL42



XB4 BS142

Pushbuttons, spring return, IP 65

Description	Contact	Colour	Reference
Flush	1N/O	Black	**XB4 BA21**
		Green	**XB4 BA31**
		Yellow	**XB4 BA51**
		Blue	**XB4 BA61**
	1N/C	Red	**XB4 BA42**
Flush with clear silicone boot	1N/O	Black	**XB4 BP21**
		Green	**XB4 BP31**
		Yellow	**XB4 BP51**
		Blue	**XB4 BP61**
	1N/C	Red	**XB4 BP42**
Projecting	1N/C	Red	**XB4 BL42**
Mushroom head ø 40	1N/O	Black	**XB4 BC21**

Double-headed pushbuttons, spring return

Description	Contact	Degree of protection	Reference
1 flush green push, marked “ I ” **1 projecting red push,** marked “ O ”	1N/O +1N/C	IP 40	**XB4 BL845**
		IP 66	**XB4 BL945**

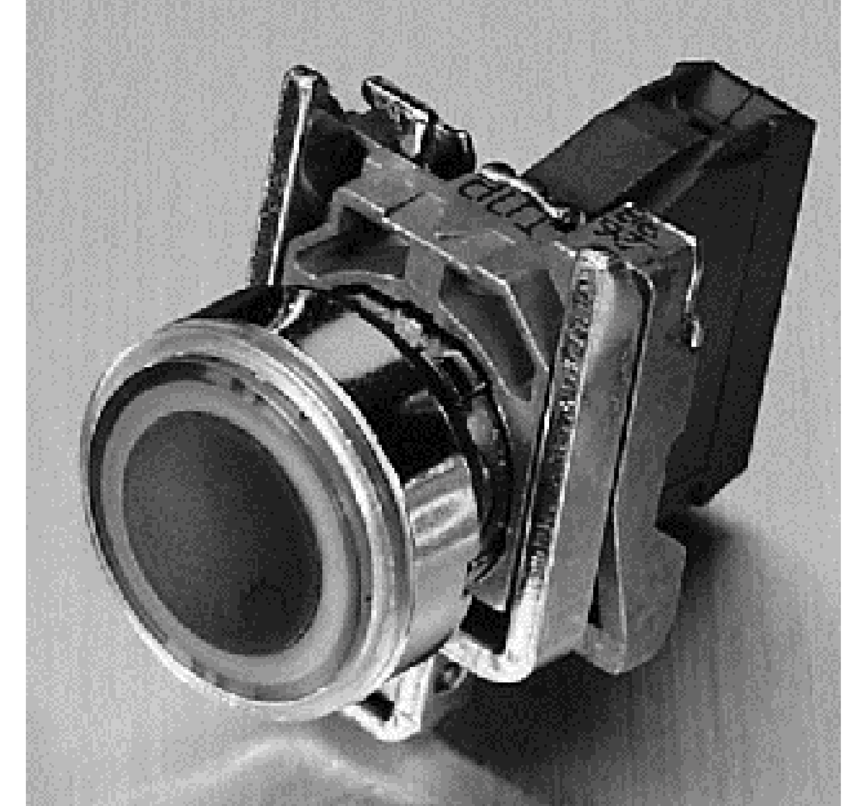
Mushroom head Emergency Stop pushbuttons, ø 40 red

Description	Contact	Degree of protection	Reference
Push-pull	1N/C	IP 65	**XB4 BT42**
Turn to release	1N/C	IP 65	**XB4 BS542**
Key release (no 455)	1N/C	IP 65	**XB4 BS142**

Style 4, IP65 | مـعـدنـــي قـطـر ٢٢مم



XB4 BV····



XB4 BW····

Illuminated flush pushbuttons, spring return, IP 65

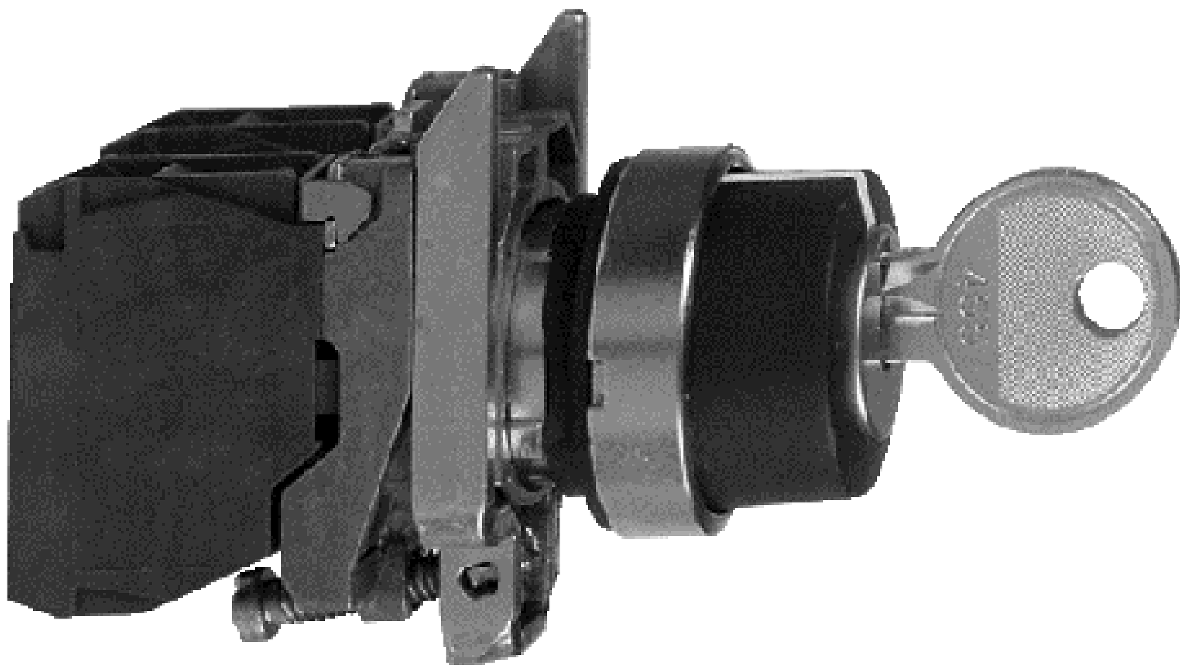
Description	Contact	Colour	Reference
Integral LED	1N/O +1N/C	White	**XB4 BW31B5**
(24 Va.c./d.c.)	Protected® LED	Green	**XB4 BW33B5**
		Red	**XB4 BW34B5**
		Yellow	**XB4 BW35B5**
		Blue	**XB4 BW36B5**
Direct supply		White	**XB4 BW3165**
(⩽ 250 Va.c.) (1)		Green	**XB4 BW3365**
		Red	**XB4 BW3465**
		Yellow	**XB4 BW3565**

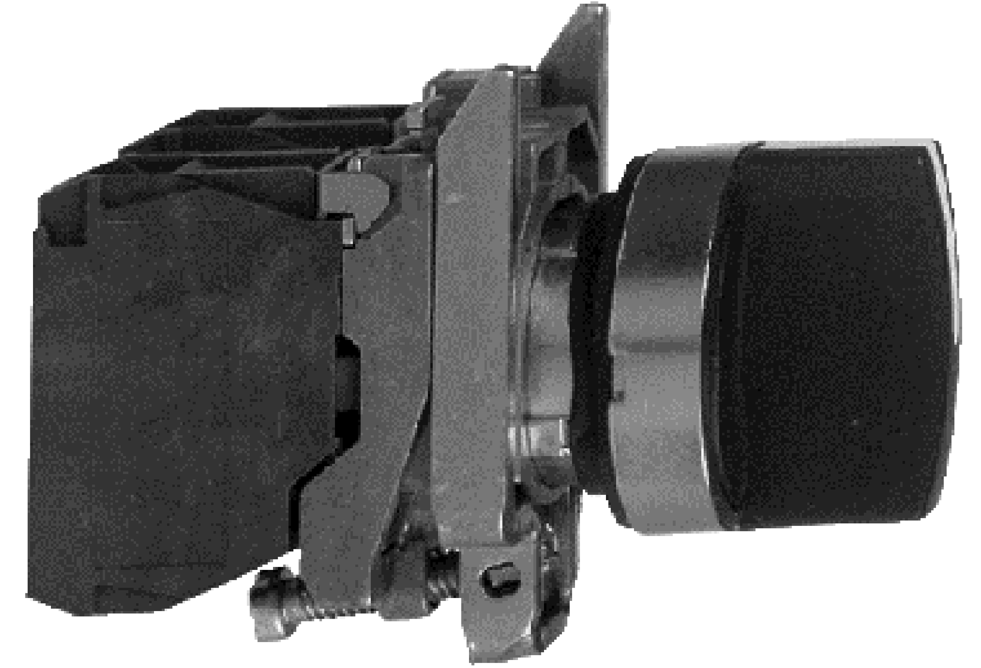
Pilot lights (2), IP 65

Description		Colour	Reference
Integral LED		White	**XB4 BVB1**
(24 Va.c./d.c.)	Protected® LED	Green	**XB4 BVB3**
		Red	**XB4 BVB4**
		Yellow	**XB4 BVB5**
		Blue	**XB4 BVB6**
Direct supply		White	**XB4 BV61**
(⩽ 250 Va.c.) (1)		Green	**XB4 BV63**
		Red	**XB4 BV64**
		Yellow	**XB4 BV65**

(1) BA 9s - 2,4 W max., bulb not included.
(2) Screw clamp terminal connections.

Style 4, IP65 — معـدنـي قـطـر ٢٢مم

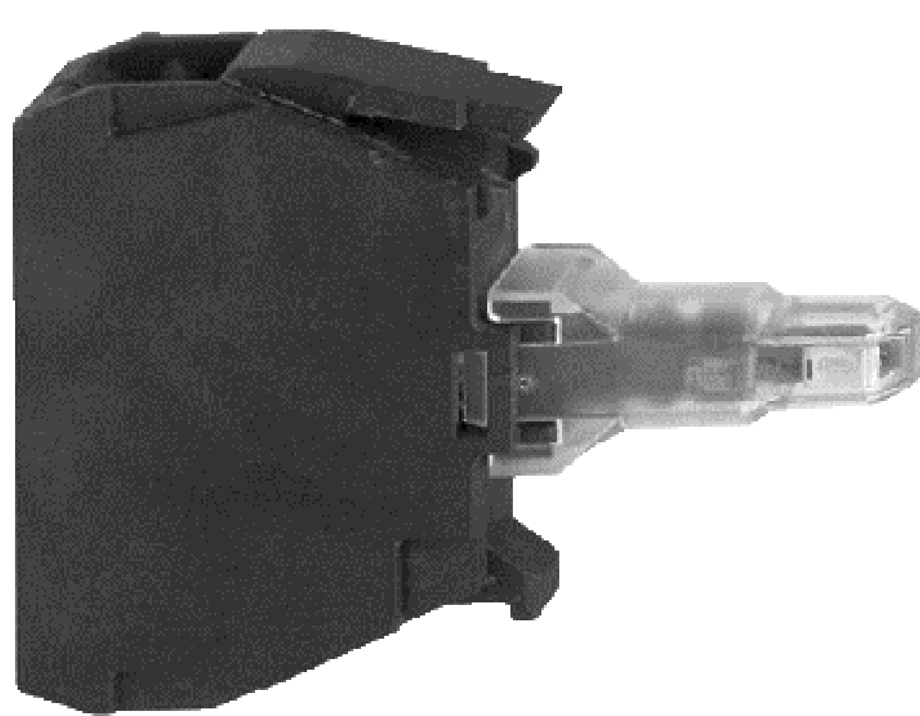

XB4 BG41


XB4 BD21

Selector switches and key switches, IP 65

Description	Contact	Number & position type	**Ref.**
Standard handle black	1N/O	2 stay put	**XB4 BD21**
	1N/O + 1N/C	2 stay put	**XB4 BD25**
	2N/O	3 stay put	**XB4 BD33**
		3 spring return to centre	**XB4 BD53**
Key (no 455)	1N/O	2 stay put	**XB4 BG41**
		2 spring return to left	**XB4 BG61**
	2N/O	3 stay put	**XB4 BG33**

إضافات لطرازات Style 4



ZBV B3

Light blocks with protected LED

Description	Supply voltage	Color	Ref.
Protected LED	24 Va.c./d.c.	White	**ZBV B1**
		Green	**ZBV B3**
		Red	**ZBV B4**
		Yellow	**ZBV B5**
		Blue	**ZBV B6**
Protected LED	48…110 Va.c.	White	**ZBV G1**
		Green	**ZBV G3**
		Red	**ZBV G4**
		Yellow	**ZBV G5**
		Blue	**ZBV G6**
Protected LED	230…240 Va.c.	White	**ZBV M1**
		Green	**ZBV M3**
		Red	**ZBV M4**
		Yellow	**ZBV M5**
		Blue	**ZBV M6**

Contact blocks with screw clamp terminal connections

Description	Contact	Sold in lots of	Ref.
Standard single contact blocks	1N/O	5	**ZBE 101**
	1N/C	5	**ZBE 102**

Style 7, IP40 — بلاستيك قطر ٢٢مم



XB7 EA•1



XB7 ES542

Pushbuttons circular head

Description	Contact	Colour	**Reference**
Pushbuttons spring return	1N/O	Black	**XB7 EA21**
		Green	**XB7 EA31**
		Yellow	**XB7 EA51**
	1N/C	Red	**XB7 EA42**
	1C/O	Black	**XB7 EA25**
		Green	**XB7 EA35**
		Red	**XB7 EA45**
	2N/O	Black	**XB7 EA23**
		Green	**XB7 EA33**
Pushbuttons push and push-to-release	1N/O	Black	**XB7 EH21**
		Green	**XB7 EH31**
	1C/O	Black	**XB7 EH25**
		Green	**XB7 EH35**

Emergency stop mushroom head pushbutons, ø 40

Turn to release	1N/C	Red	**XB7 ES542**
	1N/O +1N/C	Red	**XB7 ES545**
Turn to release (Key no 455)	1N/C	Red	**XB7 ES142**
	1N/O +1N/C	Red	**XB7 ES145**

Style 7, IP40

بـلاسـتـيـك قـطـر ٢٢مم



XB7 ED21



XB7 EV4•

Pilot lights

Description	Type of bulb	Colour	Ref.
Direct	For incandescent bulb, ≤ 250 Va.c. (not included) BA 9s base fitting	White	**XB7 EV61**
		Green	**XB7 EV63**
		Red	**XB7 EV64**
		Yellow	**XB7 EV65**
		Blue	**XB7 EV66**
		Clear	**XB7 EV67**
	For neon bulb, 230 Va.c. (included) BA 9s base fitting	White	**XB7 EV41**
		Green	**XB7 EV43**
		Red	**XB7 EV44**
		Yellow	**XB7 EV45**
		Blue	**XB7 EV46**
		Clear	**XB7 EV47**

Selector switches, circular head

Description	Type of contact	Number & position type	Ref.
Standard black handle	1N/O	2 stay put	**XB7 ED21**
	1N/O + 1N/C	2 stay put	**XB7 ED25**
	2N/O	3 stay put	**XB7 ED33**
Key switch (Key no 455)	1N/O	2 from LH position	**XB7 EG21**
	2N/O	3 from centre position	**XB7 EG33**

أذرع التحكم في الأوناش و علب وحدات التحكم و الإشارة


XAL-J174


XD joystick

Joystick controllers, with chromium plated metal bezel

Description	Spring return to zero position	Ref.
2 direction [1]	Without	**XD2 PA12**
	With	**XD2 PA22**
4 direction [2]	Without	**XD2 PA14**
	With	**XD2 PA24**

Empty control station enclosures, IP 65

Description	number of ways	Ref.
Dark grey base, light grey lid	1	**XAL B01**
	2	**XAL B02**
	3	**XAL B03**
	4	**XAL B04**
	5	**XAL B05**

Enclosures with emergency stop function [3], IP 65

Description	Type of contact	Function marking	Ref.
1 mushroom head pushbutton ø 40 mm red turn to release	N/C	Without	**XAL J174**

(1) 30 x 85 mm fixing centers.
(2) 85 x 85 mm fixing centers.
(3) Dark grey base, yellow lid.

الفنارات المضيئة و وحدات الإشارة

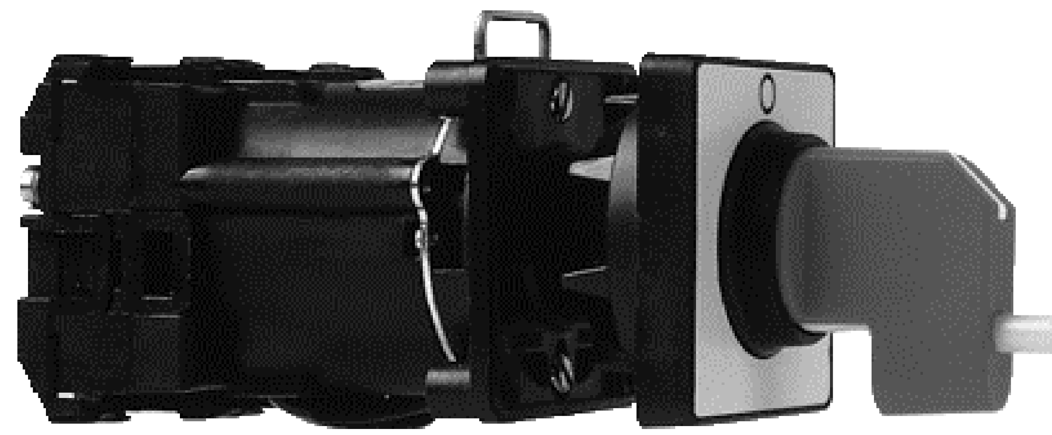
Cover	XVP C21
Green	XVP C33
Red	XVP C34
Base unit	XVP C21
Support tube + metal fixing plate for horizontal surface	XVB Z02

Accessories

Description	Ref.
Orange illuminated unit	XVP C35
Yellow illuminatedunit	XVP C38
Blue illuminated unit	XVP C36
Clear illuminated unit	XVP C37
Buzzer 230 Va.c.	XVP C9M
Cover & base unit	XVP C21

Cam switches مـفــاتـيـــح الـكــامـــــة





K1 - K2 multiposition cam switches

Changeover cam switches with " O " position

Marking	Number of poles	Thermal current (Ith) A	Reference
2 - 0 - 1	1	12	**K1B 001ULH**
		20	**K2B 001ULH**
	2	12	**K1D 002ULH**
		20	**K2D 002ULH**
	3	12	**K1F 003ULH**
		20	**K2F 003ULH**
		32	**K30 F003UP**
		50	**K50 F003UP**
		63	**K63 F003UP**
		115	**K115 F003UP**
		150	**K150 F003UP**

Changeover cam switches without " O " position

1 - 2	1	12	**K1B 011ULH**
		20	**K2B 011ULH**
	2	12	**K1D 012ULH**
		20	**K2D 012ULH**
	3	12	**K1F 013ULH**
		20	**K2F 013ULH**
		32	**K30 F013UP**
		50	**K50 F013UP**
		63	**K63 F013UP**
		115	**K115 F013UP**
		150	**K150 F013UP**

Cam switches مـفـاتـيـــح الـكـامـــة

ON / OFF cam switches

Marking	Number of poles	Thermal current (Ith) A	Reference
0 - 1	2	12	**K1B 002ALH**
	3	12	**K1C 003HLH**
		20	**K2C 003HLH**
		32	**K30 C003HP**
		50	**K50 C003HP**
		63	**K63 C003HP**
		115	**K115 C003HP**
		150	**K150 C003HP**

Stepping switches with “ O ” position

0 - 1 - 2 - 3	1	12	**K1C 003QLH**
(3 step + “O”)		20	**K2C 003QLH**
0 - 1 - 2 - 3 - 4	1	12	**K1D 004QLH**
(4 step + “O”)		20	**K2D 004QLH**

Star - delta switches

0 - Y - Δ		20	**K2H 001YLH**
		32	**K30 H001YP**
		50	**K50 H001YP**
		63	**K63 H001YP**
		115	**K115 H001YP**
		150	**K150 H001YP**

Ammeter switches with “ O ” position, for 3 circuits

0 - L1 - L2 - L3		12	**K1F 003MLH**

Voltmeter switches with “ O ” position, for Ph/Ph & Ph/N

0 , L1-N , L2-N , L3-N , L1-L2 , L2-L3 , L3-L1		12	**K1F 027MLH**

Pendant control stations كفة التحكم في الونش



XAC-A4713



XAC-A2713

For control of single-speed motors, IP 65

Nb. of operators [1]	Contact blocks per direction	Contact blocks for emergency stop	Reference
2	1N/O	–	**XAC A271**
2 + 1 latching emergency	1N/O	1N/C	**XAC A2713**
4	1N/O	–	**XAC A471**
4 + 1 latching emergency	1N/O	1N/C	**XAC A4713**
6	1N/O	–	**XAC A671**
6 + 1 latching emergency	1N/O	1N/C	**XAC A6713**
6 + (On - OFF)	7N/O + 1N/C	–	**XAC A871**

(1) mechanically interlocked between pairs.

Pendant control stations كفـة التـحـكـم فـي الـونـش



XAC-A4913



XAC-A2913

For control of 2-speed motors, IP 65

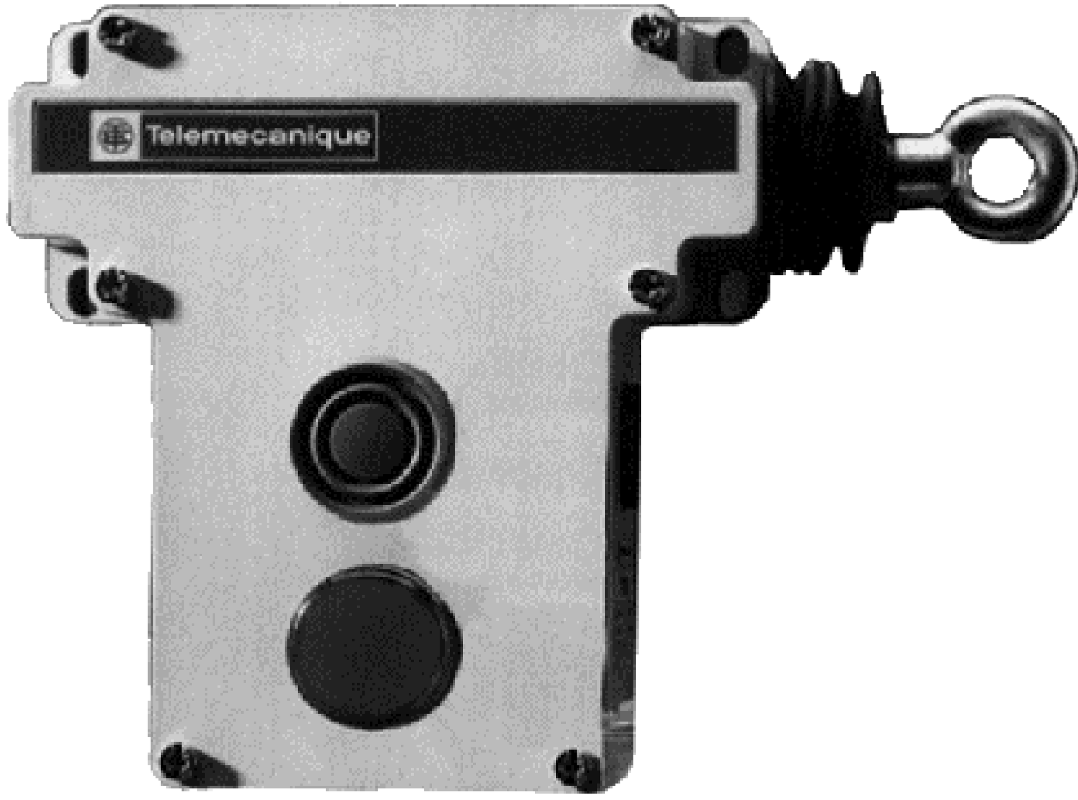
Nb. of operators [1]	Contact blocks per direction	Contact blocks for emergency stop	**Reference**
2	1N/C + N/O + N/O	–	**XAC A291**
2 + 1 latching emergency	1N/C + N/O + N/O	1N/C	**XAC A2913**
4	1N/C + N/O + N/O	–	**XAC A491**
4 + 1 latching emergency	1N/C + N/O + N/O	1N/C	**XAC A4913**
6	1N/C + N/O + N/O	–	**XAC A691**
6 + 1 latching emergency	1N/C + N/O + N/O	1N/C	**XAC A6913**

For control of single-speed motors (power circuits), IP 65

Nb. of operators [1]	Contact blocks per direction	Max. rated power 400 V	
		kW	**Reference**
2	2-pole	2.2	**XAC B219**
	3-pole	3	**XAC B220**

(1) mechanically interlocked between pairs.

XY2 C مفـاتـيـح طـوارئ بـالـسـلـك



XY2 CE1A···

Emergency stop, latching without indicator light

Contact slow break	Reset	Cable length	Cable anchor point	Reference
N/C + N/O	(1)	⩽ 15 m [4]	RH or LH side	**XY2 CH13250**
	(2)	⩽ 15 m [4]	RH or LH side	**XY2 CH13450**
N/C + N/C	(1)	⩽ 15m [4]	RH or LH side	**XY2 CH13270**
	(2)	⩽ 15m [4]	RH or LH side	**XY2 CH13470**
N/C + N/O	(1)	⩽ 50m [5]	RH side	**XY2 CE1A250**
			LH side	**XY2 CE2A250**
N/C + N/C	(1)	⩽ 50m [5]	RH side	**XY2 CE1A270**
			LH side	**XY2 CE2A270**
N/C + N/O	(2)	⩽ 50m [5]	RH side	**XY2 CE1A450**
			LH side	**XY2 CE2A450**
N/C + N/C	(2)	⩽ 50m [5]	RH side	**XY2 CE1A470**
			LH side	**XY2 CE2A470**
N/C + N/O	(3)	⩽ 100m [6]	LH side	**XY2 CB10**
			RH side	**XY2 CB20**
N/C + N/O	(3)	⩽ 2 x 100m [6]	RH and LH sides	**XY2 CB30**

(1) Reset by booted pushbutton.
(2) Reset with key release pushbutton.
(3) Reset inside the enclosure.
(4) Recommended distance between cable supports: 5 metres.
(5) Recommended distance between cable supports: 10 metres.
(6) Recommended distance between cable supports: 20 metres.

XY2 C مفـاتيـح طـواريء بـالسـلك



XY2 CE2A•••

Emergency stop, latching with indicator light

Contact slow break (1)	Direct supply	Cable length (2)	Cable anchor point	**Reference**
2N/C + N/O	230V	⩽ 50m	RH side	**XY2 CE1A297**
			LH side	**XY2 CE2A297**

Emergency stop, latching with indicator light

Contact slow break (3)	Supply via integral transformer	Cable length (4)	Cable anchor point	**Reference**
N/C + N/O	24V / 6V	⩽ 100m	LH side	**XY2 CB11**
			RH side	**XY2 CB21**
	127V / 6V	⩽ 100m	LH side	**XY2 CB13**
			RH side	**XY2 CB23**
	220V / 6V	⩽ 100m	LH side	**XY2 CB14**
			RH side	**XY2 CB24**
N/C + N/O	24V / 6V	⩽ 2 x 100m	RH and LH sides	**XY2 CB31**
	127V / 6V	⩽ 2 x 100m	RH and LH sides	**XY2 CB33**
	220V / 6V	⩽ 2 x 100m	RH and LH sides	**XY2 CB34**

(1) Reset by booted pushbutton.
(2) Recommended distance between cable supports: 10 metres.
(3) Reset inside the enclosure.
(4) Recommended distance between cable supports: 20 metres.

وحدات الشاشات و الأطراف Magelis

تستخدم الشاشات و الأطراف من النوع Magelis لتكون واجهه للتحكم و العرض بين المستخدم و أجهزة التحكم مثل الـ PLC كما يمكن توصيلها في شبكه الاتصال للتحكم و المراقبه لأكثر من نظام PLC :

تتوافر شاشات العرض في نوعين :

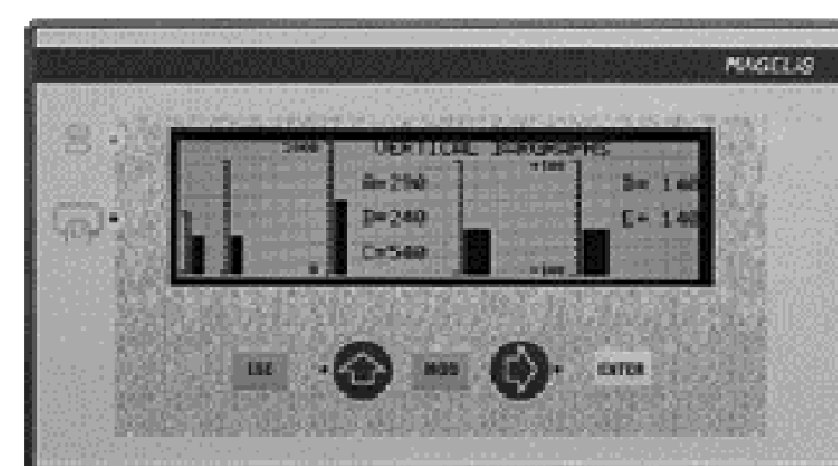
- شاشات عرض خطيه (XBT N, XBT R, XBT HM, XBT PM)
- شاشات عرض رسومات (XBT F, XBT GT)

وحدات الشاشات و الأطراف (XBT N, XBT HM)

تتوافر هذه الطرازات بشاشات عرض ٢ ، ٤ ، ٨ أسطر و ذلك لعرض البيانات ، كما يمكن إضافة بعض العدادات البيانية البسيطة للتعبير عن قيم متغيرات مثل (الضغط و الحرارة ......الخ) و الموصله مع جهاز التحكم المتصل بالشاشة (مثال : PLC) ، كما يمكن توصيل بعض الموديلات بالطابعة .



XBT N



XBT HM

نظم تحادث الإنسان مع الآلة

وحدات الشاشات و الأطراف Magelis

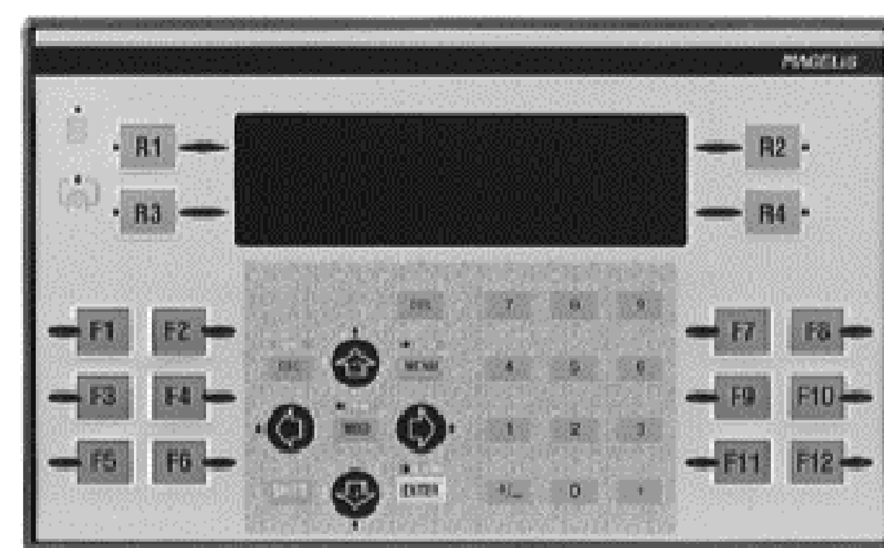
وحدات الشاشات و الأطراف (XBT R, XBT PM)

تتميز هذه الشاشات بنفس خصائص الشاشات (XBT N, XBT HM) في ٤ ، ٨ أسطر كما يتوافر بها عدد ١٢ زر للخصائص يمكن برمجتها للإستخدام في التحكم (Function key) .

و تتميز الشاشة (XBT PM) عن مثيلاتها بوجود لوحة أرقام و ذلك لتسهيل إدخال أرقام (مثل : ضبط قيمة مؤقت زمني ، ضبط قيمة للضغط ، ...) .



XBT R



XBT PM

وصف واجهة الشاشة

Enter : تسمح بتأكيد إختيار أو دخول ما و الإشعار بالتعرف علي الإنذار

Esc : تسمح بحذف إدخال ما أو خروج من قائمة

Fx : أزرار الخصائص (Function key) ويختلف عددها حسب طراز الشاشة

وصف خلف الشاشة

١- طرف توصيل مصدر التغذيه ٢٤ فولت تيار مستمر

٢- أطراف توصيل للإتصال :

- ٢٥ طرف في حالة XBT PM, XBT HM
- RJ45 في حالة XBT N, XBT R

نظم تحادث الإنسان مع الآلة

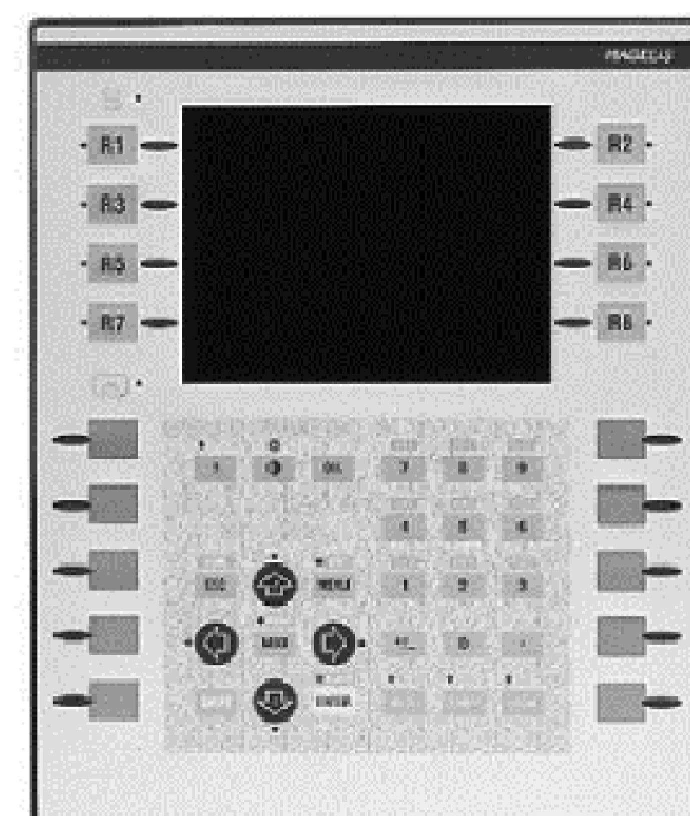
وحدات الشاشات و الأطراف Magelis

وحدات الشاشات و الأطراف XBT GT, XBT F

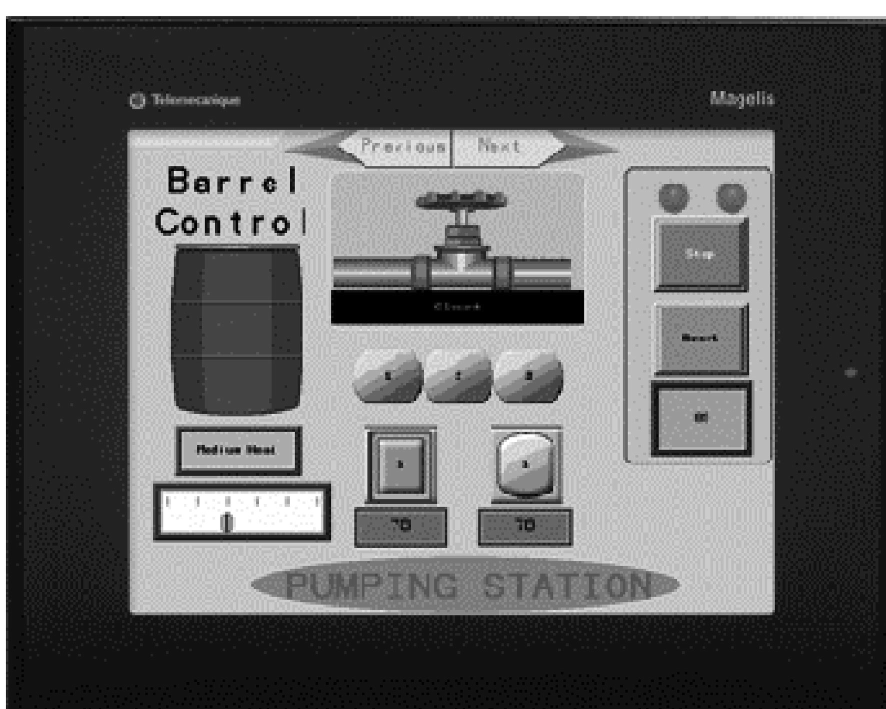
تؤدى أطراف تحادث المشغل المجهزة بشاشة رسومات من النوعXBT GT و XBT F الوظائف التالية :

- إظهار الشاشات الشاملة المتحركة و التحكم و تعديل المتغيرات الرقمية والهجائية .
- إظهار خط الخدمة (الحالات و مجموعة الإنذارات) مع الزمن .
- الإظهار الديناميكى لبيانات التشغيل (نقاط الضبط و القياسات و الإجراءات و رسائل الصيانة) مع معالجة الأخطاء .
- التحكم من خلال مفاتيح مرنة أو مفاتيح إستاتيكية .
- تنسيق مقاس المتغيرات المتماثلة .
- إعداد منحنيات التغير فى الزمن الحقيقى ومنحنيات اتجاه المتغيرات .
- إعداد سجل الإنذار و إدارة مجموعات الإنذار .
- إدارة صفحات المساعدة – أنماط الصفحات وصفحات الإجراءات .
- يمكن إستدعاء الصفحات بواسطة المستخدم أو عن طريق الـ PLC
- توفير ثلاثة مستويات لكلمة السر .
- طباعة صفحات الأنماط و سجلات البيانات والإنذارات .
- توفير بروتوكول الإتصالات المساند للتطبيق من خلال كارت الذاكرة PCMCIA و يعرف دور مفاتيح الوظائف بإستخدام البرنامج XBT- L100 لشاشات XBT F أو Vejio Designer لشاشات XBT GT

و لا يمكن إحداث تغيرات أثناء التشغيل و يمكن ربط كل مفتاح وظيفة مع حرف داخلى للمتحكم المنطقى المبرمج .



XBT F

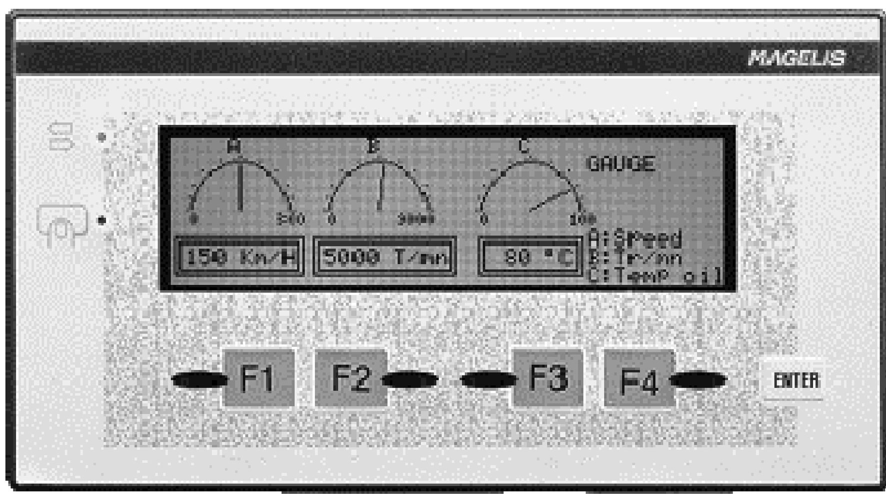


XBT GT

Magelis XBT N, XBT HM



XBTN400



XBTHM027010

Compact display units XBT N

Display capacity	Display type	Data entry	Commu-nication	Supply voltage	**Reference**
2 lines, 20 characters	Back-lit LCD	(1)	Uni-TE, Modbus	5 Vd.c.	**XBTN200**
4 lines, 20 characters	Back-lit LCD	(1)	Uni-TE, Modbus	5 Vd.c.	**XBTN400**
			Uni-TE, Modbus	24 Vd.c.	**XBTN410**
	Back-lit LCD, 3 colours	(1)	Uni-TE, Modbus	24 Vd.c.	**XBTN401**

Multilingual display units XBT HM, without printer link

Display capacity	Display type	Data entry	Commu-nication	Supply voltage	Reference
8 lines, 40 characters	Back-lit LCD, mono-chrome	–	(4)	24 Vd.c.	**XBTHM007010**
		(2)	(4)	24 Vd.c.	**XBTHM027010**
		(3)	(4)	24 Vd.c.	**XBTHM017010**

Multilingual display units XBT HM, with printer link

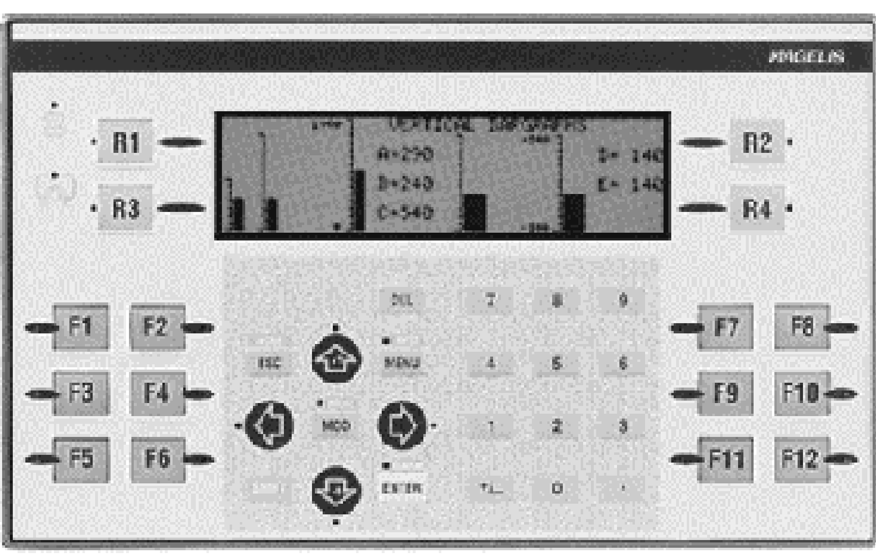
Display capacity	Display type	Data entry	Commu-nication	Supply voltage	Reference
8 lines, 40 characters	Back-lit LCD, mono-chrome	(3)	(4)	24 Vd.c.	**XBTHM017110**

(1) Via keypad with 8 keys (4 with changeable legends).
(2) 4 function keys, 1 service key.
(3) 5 service keys.
(4) Multiple (Uni-TE, Modbus, AEG & for Allen Bradley, GE Fanuc, Omron, Siemens PLCs).

Magelis XBT R, XBT PM



XBTR411



XBTPM027110

Terminals XBT R

Display capacity	Display type	Data entry	Commu- -nication	Supply voltage	**Reference**
4 lines, 20 characters	Back-lit LCD	**(1)**	Uni-TE, Modbus	5 Vd.c.	**XBTR400**
			Uni-TE, Modbus	24 Vd.c.	**XBTR410**
	Back-lit LCD, 3 colours	**(1)**	Uni-TE, Modbus	24 Vd.c.	**XBTR411**

Multilingual terminals XBT PM, without printer link

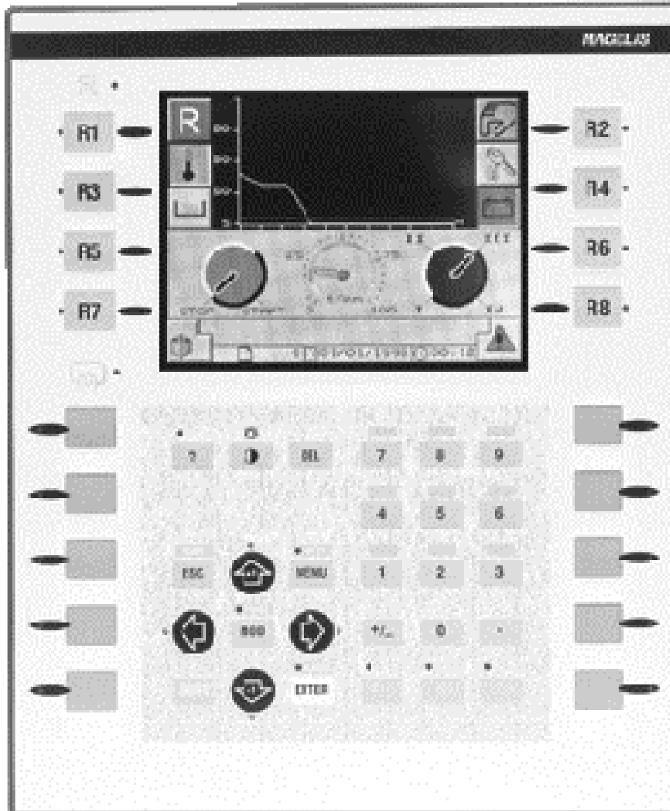
8 lines, 40 characters	Back-lit LCD, mono- -chrome	**(2)**	**(3)**	24 Vd.c.	**XBTPM027010**

Multilingual terminals XBT PM, with printer link

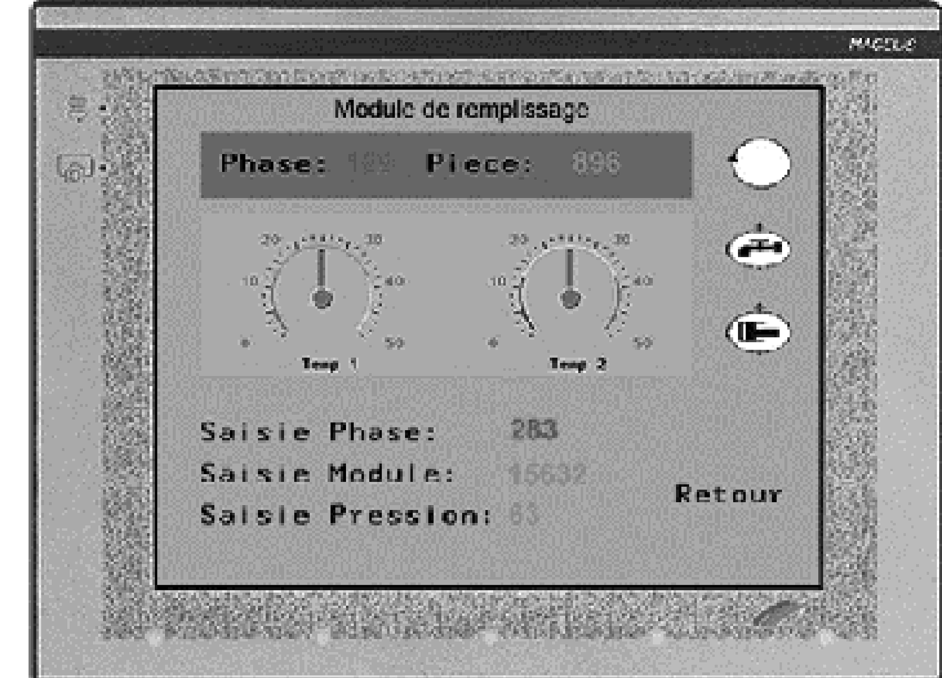
8 lines, 40 characters	Back-lit LCD, mono- -chrome	**(2)**	**(3)**	24 Vd.c.	**XBTPM027110**

(1) 20 keys (12 configurable).
(2) 12 function, 10 service, 12 numeric keys & 4 soft function keys.
(3) Multiple (Uni-TE, Modbus, AEG & for Allen Bradley, GE Fanuc, Omron, Siemens PLCs).

Magelis XBT F



XBTF011110



XBTF034510

Terminals with keypad XBT F, 24 Vd.c. (1) (2)

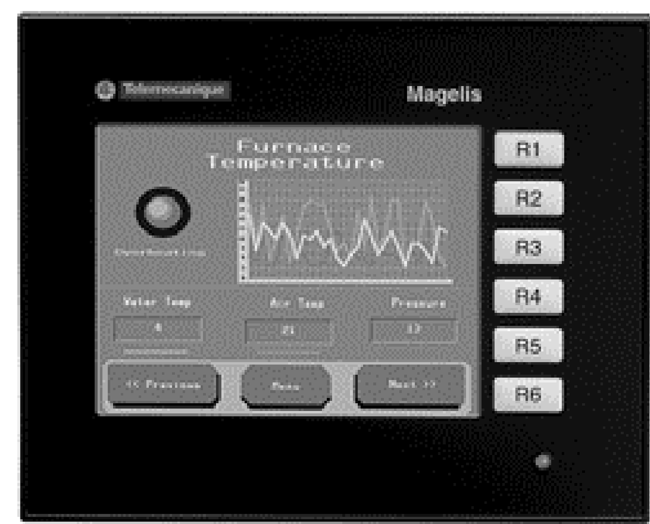
Screen size	Display type	Data entry (no. of keys) Soft	Static	Service	Num	Reference
5.7 ″	TFT, 256 colours	8	10 + legends	12	12 + 3 access	**XBTF011110**
10.4 ″	TFT, 256 colours	10	12 + legends	12	12 + 3 access	**XBTF024510**

Terminals with touchscreen XBT F, 24 Vd.c. (1) (2)

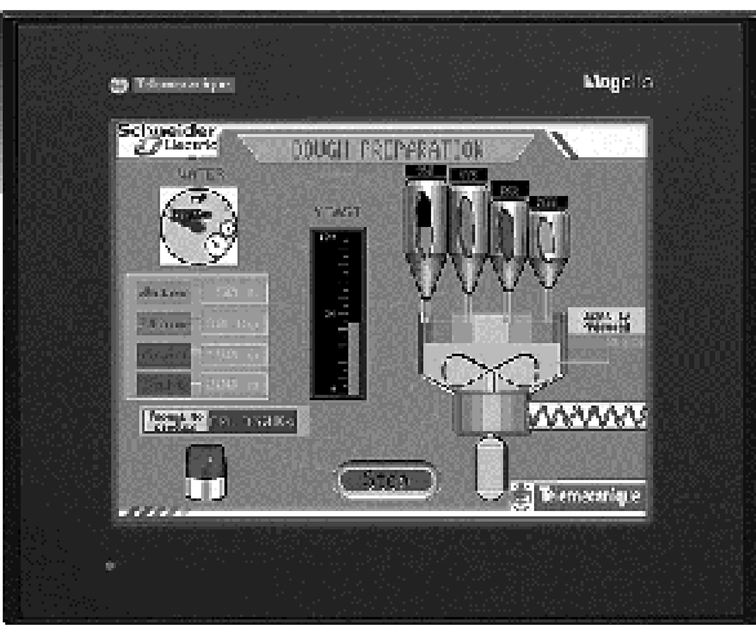
Screen size	Display type	Data entry	Reference
10.4 ″	LCD TFT, 256 colours	Touchscreen	**XBTF034510**

(1) Communication: Uni-TE, Modbus, AEG & for Allen Bradley, GE Fanuc, Omron, Siemens PLCs.
(2) For references with RJ45 Ethernet 10 TCP/IP connector, consult us.

Magelis XBT GT, optimum



XBTGT1100



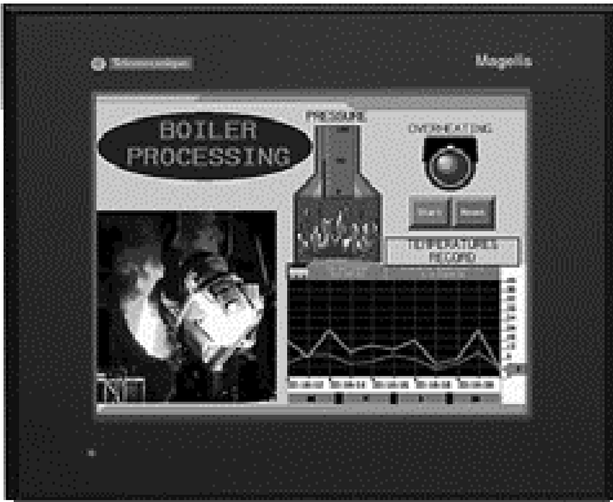
XBTGT2110

Optimum touchscreen terminals XBT GT, 24 Vd.c. (1)

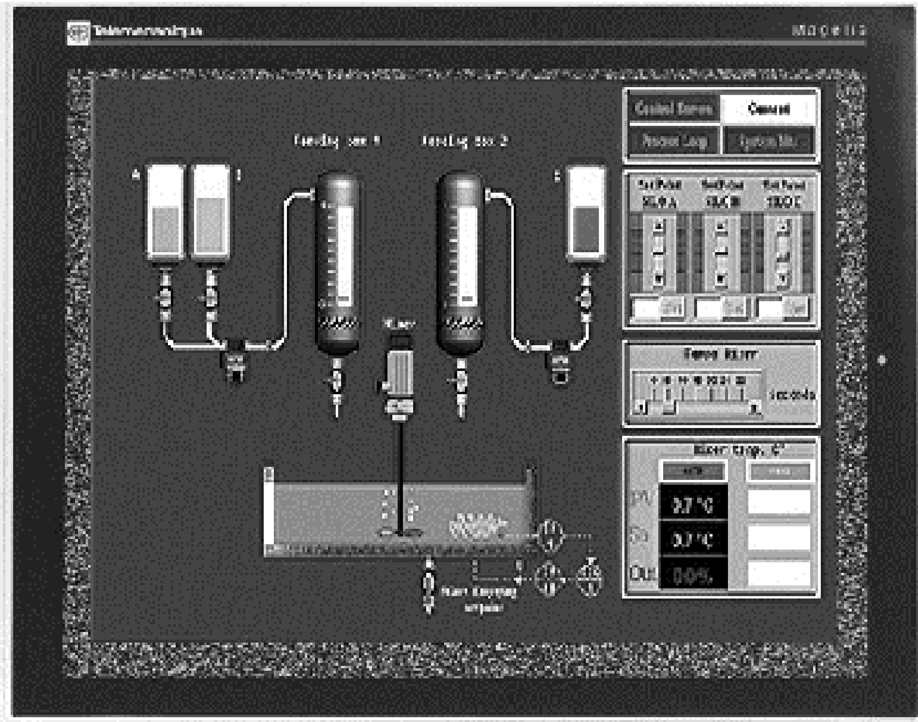
Screen size LCD	Display type	Commu- -nication	Built-in Ethernet 10 TCP/IP	**Reference**
3.8 ″	Back-lit STN monochrome	Uni-TE, Modbus	no	**XBTGT1100**
		Uni-TE, Modbus, Modbus TCP/IP	yes	**XBTGT1130**
5.7 ″	Back-lit STN monochrome	Uni-TE, Modbus	no	**XBTGT2110**

(1) Third party protocols: Mitsubishi (Melsec), Omron (Sysmac), Rockwell Automation (Allen Bradley), Siemens (Simatic).

Magelis XBT GT, multifunction



XBTGT2330



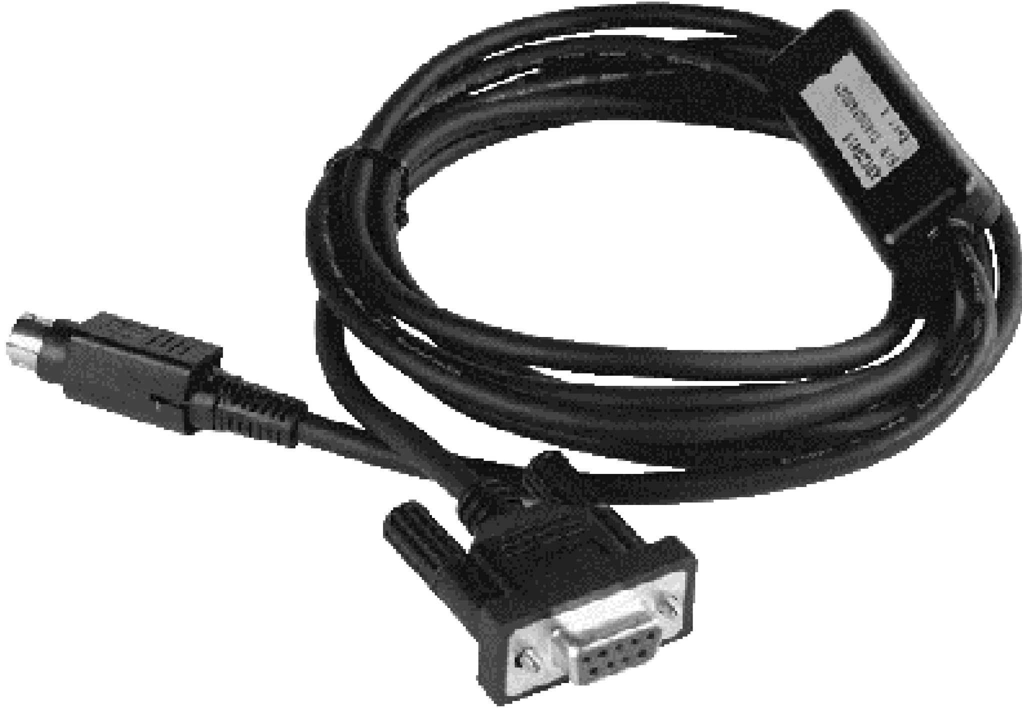
XBTGT6330

Multifunction touchscreen terminals XBT GT, 24 Vd.c. (1)

Screen size LCD	Display type	Commu- -nication	Built-in Ethernet 10 TCP/IP	**Reference**
5.7 ″	Back-lit STN monochrome	Uni-TE, Modbus	no	**XBTGT2120**
		Uni-TE, Modbus, Modbus TCP/IP	yes	**XBTGT2130**
	STN 64 colours	Uni-TE, Modbus	no	**XBTGT2220**
	TFT 256 colours	Uni-TE, Modbus, Modbus TCP/IP	yes	**XBTGT2330**
7.4 ″	STN 64 colours	Uni-TE, Modbus, Modbus TCP/IP	yes	**XBTGT4230**
	TFT 256 colours	Uni-TE, Modbus, Modbus TCP/IP	yes	**XBTGT4330**
10.4 ″	STN 64 colours	Uni-TE, Modbus, Modbus TCP/IP	yes	**XBTGT5230**
	TFT 256 colours	Uni-TE, Modbus, Modbus TCP/IP	yes	**XBTGT5330**
12.1 ″	TFT 256 colours	Uni-TE, Modbus, Modbus TCP/IP	yes	**XBTGT6330**
15 ″	TFT 256 colours	Uni-TE, Modbus, Modbus TCP/IP	yes	**XBTGT7340**

(1) Third party protocols: Mitsubishi (Melsec), Omron (Sysmac), Rockwell Automation (Allen Bradley), Siemens (Simatic).

Accessories for display units & terminals



XBTZG915

Connection cable from PC to Magelis

Application	Reference
PC **to** all XBTN200, N400 & R400	**XBTZ945**
PC **to** all XBT except XBTN200, N400, R400 & XBTGT	**XBTZ915**
PC **to** XBTGT1000 (serial)	**XBTZG915**
PC **to** XBTGT1000 (USB)	**XBTZG925**
PC **to** XBTGT2000	**XBTZG935**

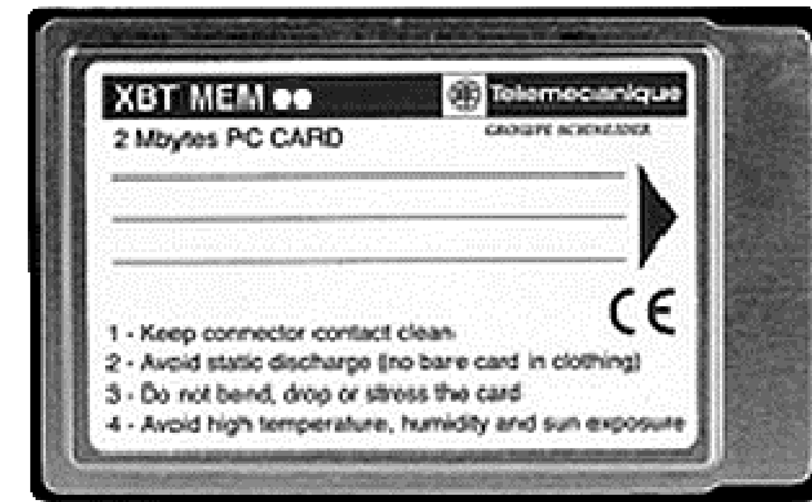
Connection cable from Telemecanique PLC to Magelis

XBTGT, XBTN200, N400, R400, NU400 **to** Twido, TSX Micro, Premium	**XBTZ9780**
All XBT except XBTGT, XBTN200, N400, R400, NU400 **to** Twido, TSX Micro, Premium	**XBTZ968**
All XBT except XBTGT, XBTN200, N400, R400, NU400 **to** Quantum	**XBTZ9710**
All XBT except XBTGT, XBTN200, N400, R400, NU400 **to** Momentum (port 1)	**XBTZ9711**

Accessories for display units & terminals



TSXFPP20



XBTMEM16

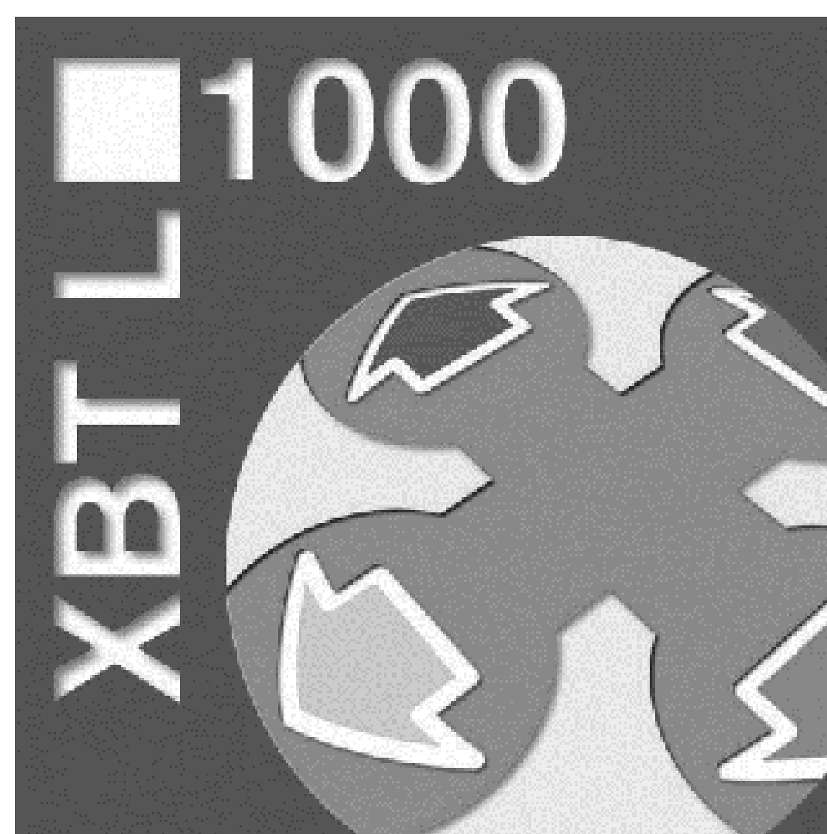
Network cards

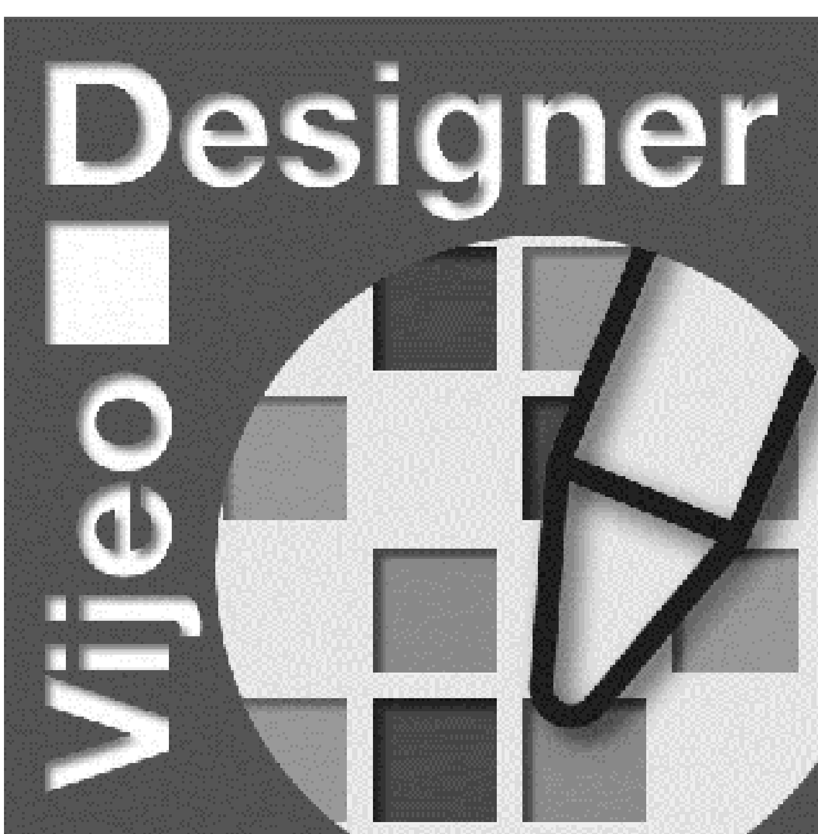
Compatibility	Protocol	Reference
XBTF	Modbus Plus	**TSXMBP100**
XBTF	Fipway	**TSXFPP20**
XBTGT	Modbus Plus	**XBTZGMBP**

Memory cards

Compatibility	Capacity	Reference
XBTF	16 Mb	**XBTMEM16**
XBTGT	128 Mb	**XBTZGM128**
(except XBTGT2110)	256 Mb	**XBTZGM256**
	512 Mb	**MPCYN00CFE00N**

Configuration software





Configuration software

Compatibility	No. of stations	Including cable	**Reference**
All XBT except XBTGT	1	no	**XBTL1003M**
XBTGT	1	no	**VJDSNDTGSV43M**
		serial	**VJDSSDTGSV43M**
		USB	**VJDSUDTGSV43M**
	3	no	**VJDGNDTGSV43M**
		serial	**VJDGSDTGSV43M**
		USB	**VJDGUDTGSV43M**
	10	no	**VJDTNDTGSV43M**
		serial	**VJDTSDTGSV43M**
		USB	**VJDTUDTGSV43M**

٩

أساليب الكشف والحصول على البيانات

Detection and Data Acquisition

الفهرس

صفحة

صفحة

تعتبر الحصول على البيانــات مـن أهم الوظائف اللازمة لأى نـظام تحكم آلى سـليـم . تشمل الـوظيـفـة على العديد من المكونات التى تراقب حالة المنتجات أو الماكينة أو العمليات المتعددة التى تجرى بداخل أى عملية أو منشـأة صنـاعيـة . و على الرغم من أن تكوين هذه الأجزاء قائم على تكنولوچيات مختلفة فإنـه يمكن تصنيفها إلى مجموعات قائمة على طريقة الحصول على المعلومة و نوعها التى يرسلها لنظام التحكم الآلى .

تعطى المفاتيح المحددة الكهروميكانيكية Electromechanical limit switches و كاشفات الإقتراب Proximity switches و الكاشفات الضوئية Photo-electric detectors معلومات عن الحالة و طبقاً لتصميم كل منها ستقوم بالكشف عن وجود أو غياب أو مرور أو لون أو حجم أى جسم . تعطى مؤشرات الحرارة Thermostats و مفاتيح الضغط Pressure switches و الفراغ Vacuum switches إشارة فى حالة إذا ما تغير الضغط أو درجة الحرارة عن مقدار سابق معلوم ، أما مفاتيح الطفو Float switches . فيمكن أن تستخدم لتحديد مستوى سائل فى خزان .

١- المفاتيح المحددة الكهروميكانيكية
Electromechanical limit switches

يجب أن تكون المفاتيح المحددة الكهروميكانيكية مطابقة للمواصفات القياسية IEC 60947-5-1 و IEC 337-1 و يمكن أن تقسم إلى مجموعتين رئيسيتين : تلك التى تختص بصورة رئيسية بالكشف عن وجود ، غياب أو مرور أى جسم . و تعطى هذه الأجهزة عادة إشارات دخول Input switches ، لنظام تحكم آلى تكون مربوطة به . أما المجموعة الأخرى فهى عبارة عن مفاتيح محددة للقوى والتى تحمل أطرافها مصدر القوى الرئيسى . يجب الآخذ فى الإعتبار العناصر التالية فى حالة إختيار مفتاح محدد كهروميكانيكى :

- درجة الحماية المطلوبة ضد الصدمات الميكانيكية ، المياه أو أى سوائل أخرى ممكن أن ترش .
- محيط التشغيل : هل هو مناسب ، رطب ، كثير الأتربة ، مساعد على التآكل ، أو يمكن أن تصل فيه درجات الحرارة إلى الحدود القصوى .
- المكان المتاح لتعليق و تثبيت و تشغيل المفتاح .

- متطلبات التشغيل : الذبذبة ، الكتلة ، السرعة ، درجة الدقة المتكررة المطلوبة ، طول مشوار مفتاح التشغيل فى أى أو كلا الاتجاهات ، القوة المتوفرة لتشغيل كونتاكات المفتاح .
- العمر الإفتراضى المطلوب للمفتاح و ممثلة فى عدد مرات التشغيل
- عدد و نوع الكونتاكات : بطيئة الفصل Slow break أو لحظية الفصل Snap action.
- ما إذا كان التشغيل على تيار مستمر .d.c أو متردد .a.c ، و الجهد و التيار المراد التحكم فيهم .

٢- كواشف الإقتراب Proximity sensors

تستخدم المفاتيح المحددة الكهروميكانيكية لحل الكثير من المشاكل الصناعية و لكن يكون من الأفضل إستخدام كاشف من النوع Solid state sensor فى كل من الأحوال الآتية :

- معدلات التشغيل العالية ، مثل خطوط تعبئة الزجاجات .
- سرعات الإقتراب العالية .
- عمر غير مرتبط بعدد مرات التشغيل .
- مقاومة عالية للظروف المحيطة الصناعية الصعبة .
- الدقة فى حالة فصل مستويات التيار المنخفضة .
- إذا ما كانت معدلات الإصطدام و الإهتزاز عالية .
- إذا ما تطلب الأمر الكشف بطريقة غير طريقة الأطراف التلامسية .

لا يوجد أجزاء متحركة أو Contact blocks للكاشفات من النوع Solid state sensors . تؤدى وظيفة الفصل بواسطة أشباه موصلات (ترانزيستور ، ثيريستور ... الخ). و يجب أن تكون كواشف الإقتراب مطابقة للمواصفات القياسية IEC 60947-5-2 أو ما يعادلها .

كواشف الاقتراب الحثية Inductive proximity sensors

تمثل المجموعة الحثية Inductive models أهم مجموعة ضمن هذه العائلة من الكواشف و تقوم بالكشف عن الأجسام المعدنية (الأجسام المصنوعة من مواد موصلة) . و يعتبر التطبيق الأمثل لهذا النوع من الكواشف هو الكشف عن وجود ، غياب ، أو مرور أى جسم ، أو تعدد المرور ، انسداد المنتج ، وضع الكودات و العد .

من أجل ملائمة كل تطبيقات الكشف ، بغض النظر عن متطلبات التطبيق، فإنه يوجد ثلاثة أنواع من الكواشف الحثية Inductive sensors:

- ذات غلاف معدنى ، للظروف التصنيعية العادية (ماكينات التجميع ، ... الخ) .
- ذات غلاف معدنى للظروف الرطبة ، حيث يوجد سوائل للقطع ، ... الخ .
- ذات غلاف بلاستيكى للظروف المحيطة الصعبة (المواد الكيميائية ، السماد ، ... الخ) .

تتواجد الكواشف بأى من الخصائص التالية :

- **(N/O)** : يقوم ترانزيستور الخارج بالتشغيل فى حالة تواجد الهدف .
- **(N/C)** : يقوم ترانزيستور الخارج بالقفل فى حالة تواجد الهدف .
- **(C/O)** : تشمل على إثنين من دوائر الخروج مكملان لبعضهم ، يقوم أحدهم بالغلق و الأخر بالفتح فى حالة تواجد الهدف .

كواشف الإقتراب السعوية Capacitive proximity sensors

و يستخدم هذا النوع من الكواشف للكشف عن الأجسام المعدنية و الغير معدنية . تحتوى هذه الكواشف على متحكم فى الجهد Potentiometer للتحكم فى الحساسية . يجب أن يتم تأريض الجسم المراد الكشف عنه . و يختلف هذا النوع من الكواشف عن النوع الحثى ، فى حالة الأجسام المعدنية فى كونه أكثر ملائمة للظروف الجوية الأكثر صعوبة ، و يكون له مسافة كشف أقل و سعر أغلى لنفس التطبيق . و يعتبر الإستخدام الأمثل لهذه الكواشف هو الكشف عن مادة موصلة من خلال حاجز أو عائق غير موصل .

٣- الكواشف الضوئية Photoelectric sensors

تضمن الكواشف الضوئية الحديثة الكشف عن أى نوع من الأجسام المستهدفة (شفافة أو غير شفافة، عاكسة ... الخ) و تتواجد فى الكثير من التطبيقات الصناعية و التجارية و المنزلية بإستخدام خمس طرق كشف:

- **الشعاع المتخلل Thru-beam**

فى هذا النظام يكون المرسل Transmitter و المستقبل Receiver منفصلين و مواجهين لبعضهم البعض . يوفر هذا النظام أطول مسافة كشف ، حوالى ١٠٠ متر لبعض الموديلات . يستخدم هذا النوع فى المداخل والابواب الخارجية كما فى الجراچات و لتحديد وجود و غياب الأجسام و العد .

■ النظام المنعكس أو الإنعكاسي Reflex system

فى هذا النظام يتم الجمع بين المرسل و المستقبل فى جهاز واحد . فى حالة غياب الهدف يتم إنعكاس شعاع المرسل بواسطة عاكس مثبت مواجهاً للكاشف . يتم الكشف عن أى جسم إذا تم كسر الشعاع بين الكاشف و العاكس بواسطة أى جسم . يستخدم هذا النوع فى ماكينات التغليف ، أبواب المحلات و لعد الأجسام و الناس و للكشف عن الزجاجات البلاستيكية .

■ النظام الإنعكاسي المقطب Polarised reflex system

تستخدم هذه النوعية فى حالة إذا ما كان الجسم المراد الكشف عنه جسم لامع أو عاكس حيث يكون النظام الإنعكاسى العادى غير مناسب إذ يمكن للجسم عكس الضوء مرة أخرى ناحية الكاشف و من ثم يؤدى إلى تشغيل خاطئ. هذا النوع من الكواشف يشع ضوء أحمر و يضم فلترين منعكسين القطبية. يسمح الفلتر الخاص بالمرسل بمرور الضوء المقطب رأسياً و يسمح الفلتر الخاص بالمستقبل بمرور الضوء المقطب أفقياً.

فى حالة وجود أى جسم يتم قطع الشعاع بالطريقة العادية و يتم الكشف عن الجسم . فى حالة إذا ما كان الجسم عاكس فإن عملية فك التقطيب لن تحدث و من ثم ستمنع العدسة المستقبلة مرور الشعاع الرأسي و لن تقوم بإعتبار الهدف على إنه العاكس . يستخدم هذا النوع في الكشف عن المركبات و الزجاجات المصنوعة من الزجاج و الكشف عن الأجسام العاكسة بصورة عامة .

■ النظام الإنتشاري Diffuse system

كما فى النظام الإنعكاسى فإن المرسل و المستقبل موجودين بداخل غلاف واحد . و يتم عكس الشعاع الصادر من المرسل بواسطة أى جسم مستهدف ، له قدرة عكس كافية. و تعتبر المسافة الكشفية للنظام الإنتشارى أصغر بكثير من النظام الإنعكاسى و لهذا السبب لا ينصح بإستخدام النظام الإنتشارى فى أى بيئة قذرة . و يستخدم هذا النظام فى كشف أو عد الأجسام الزجاجية ، البلاستيكية ، العلب الصفيح أو الأخشاب .

■ النظام الإنتشاري بواسطة إزالة تأثير الخلفية
Diffuse system with background suppresion

يحتوى هذا النظام على Potentiometer يساعد الكاشف على تركيز المدى الكشفى بواسطة تغيير نسبة المقارنة للإشارتين العائدتين للمستقبل و من ثم الغاء تأثير نوعية سطح الخلفية. و يمكن بواسطة هذا النظام تحديد أجسام لها ألوان و أحجام مختلفة على نفس المسافات. و يستخدم هذا النظام فى كشف أو عد الكراتين الملونة و المنتجات الورقية الملونة و الملابس .

٤- مفاتيح الضغط و الفراغ
Pressure & vacuum switches

يجب أن تكون مفاتيح الضغط و الفراغ مطابقة للمواصفات القياسية IEC 60947-5-1 و IEC 60947-4-1 و IEC 337-1 و تم تصميم هذه الأجهزة للتحكم فى مستوى الضغط أو الفراغ (الضغط السالب) فى كل من الأنظمة الهوائية Pneumatic systems و الأنظمة الهيدروليكية Hydraulic systems . تستخدم مفاتيح الضغط فى الأحوال الآتية :

- التحكم فى بدء تشغيل و إيقاف الضواغط Compressors للحفاظ على مستوي معين للضغط بداخل أى مخزن هوائى أو إسطوانة هوائية .
- للتأكد من الزيوت التزليق Lubricants أو المبردات Refrigerants يتم ضخها حول أى نظام .
- لكبح إحتمال حدوث زيادة فى الضغط Over pressure بداخل النظم الهيدروليكية و من ثم منع حدوث أى تلفيات .
- إبطال عمل أى ماكينة نتيجة إلى إنخفاض الضغط .

و يعتمد إختيار المفاتيح الضاغطة أو مفاتيح الفراغ على :

- نوع التشغيل : هل هو للتحكم و التثبيت عند مستوى واحد Non-differential أو بين حد أقصى و حد أدنى Differential.
- نوع السائل : هل هو زيت هيدروليكى ، مياه ، هواء ... الخ .
- مستوى الضغط المراد التحكم فيه .
- ظروف التشغيل المحيطة .
- نوع الخصائص الكهربائية المطلوبة : للتحكم فقط و هو أكثرها إنتشاراً ، أو لفتح مصدر القوى على الموتور مباشرة Power pressure switches. فى هذه الحالة يجب الإختيار من الجداول المخصصة (مفتاح ضغط پاور) .

IP66 معدني للصناعات الثقيلة



XCK J10511



XCK J161

Steel end plunger, 1 cable entry

Description	MD (1)	Reference
1-p, 1 C/O	30	**XC2 JC161**
2-p, N/C + N/O, snap action	30	**XCK J161**
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	30	**XCK J561**

Thermoplastic roller lever

2-p, N/C + N/O, snap action	30	**XCK J10511**
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	30	**XCK J50511**

Fixed length steel roller lever, 1 cable entry

2-p, N/C + N/O, snap action	30	**XCK J10513**

Variable length thermoplastic roller lever, 1 cable entry

1-p, 1 C/O, snap action	30	**XC2 JC10131**
2-p, N/C + N/O, snap action	30	**XCK J10541**
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	30	**XCK J50541**

(1) Mechanical durability in million operating cycles.

IP66 معدني للصناعات الثقيلة


XCK J10559



XCK J167

Square steel rod lever, diagonal = 3 mm, 1 cable entry

Description	MD (1)	Reference
1-p, 1 C/O	30	**XC2 JC10151**

Steel roller plunger

2-p, N/C + N/O, snap action	25	**XCK J167**
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	25	**XCK J567**

Thermoplastic rod lever, diameter = 6 mm, 1 cable entry

2-p, N/C + N/O, snap action	30	**XCK J10559**
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	30	**XCK J50559**

Cat’s whisker, 3 cable entries

2-p, N/C + N/O, snap action	20	**XCK M106**

(1) Mechanical durability in million operating cycles.

بطبقة بلاستيك مزدوجة



XCK S141



XCK S139

Steel end plunger, 1 cable entry

Description	MD [1]	Ref.
2-p, N/C + N/O, snap action	25	**XCK S101**
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	25	**XCK S501**

Steel roller plunger

2-p, N/C + N/O, snap action	15	**XCK S102**
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	15	**XCK S502**

Thermoplastic roller lever

2-p, N/C + N/O, snap action	20	**XCK S131**
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	20	**XCK S531**

Thermoplastic rod lever, diameter = 6 mm, 1 cable entry

2-p, N/C + N/O, snap action	20	**XCK S159**
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	20	**XCK S559**

Variable length thermoplastic roller lever, 1 cable entry

2-p, N/C + N/O, snap action	20	**XCK S141**
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	20	**XCK S541**

Elastomer roller lever, diameter = 50 mm

2-p, N/C + N/O, snap action	20	**XCK S139**
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	20	**XCK S539**

(1) Mechanical durability in million operating cycles.

IP67 معدني مدمج مزود بكابل طوله ١ متر



XCM D2115L1



XCM D2106L1

Steel end plunger

Description	MD (1)	Ref.
2-p, N/C + N/O, snap action	10	**XCM D2110L1**
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	10	**XCM D2510L1**

Steel end plunger with elastomer boot

Description	MD (1)	Ref.
2-p, N/C + N/O, snap action	10	**XCM D2111L1**
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	10	**XCM D2511L1**

Steel roller plunger

Description	MD (1)	Ref.
2-p, N/C + N/O, snap action	10	**XCM D2102L1**
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	10	**XCM D2502L1**

Thermoplastic roller lever

Description	MD (1)	Ref.
2-p, N/C + N/O, snap action	10	**XCM D2115L1**
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	10	**XCM D2515L1**

Variable length thermoplastic roller lever

Description	MD (1)	Ref.
2-p, N/C + N/O, snap action	10	**XCM D2145L1**
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	10	**XCM D2545L1**

M12 head metal end plunger, head mounting

Description	MD (1)	Ref.
2-p, N/C + N/O, snap action	10	**XCM D21F0L1**
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	10	**XCM D25F0L1**

M12 head steel roller plunger, head mounting

Description	MD (1)	Ref.
2-p, N/C + N/O, snap action	10	**XCM D21F2L1**
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	10	**XCM D25F2L1**

Cat's whisker

Description	MD (1)	Ref.
2-p, N/C + N/O, snap action	5	**XCM D2106L1**
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	5	**XCM D2506L1**

(1) Mechanical durability in million operating cycles.

مـعـدنـي مـدمـــج للصـنـــاعـــات الـخـفـيـفـــة



XCK D2110G11



XCK D2121G11

Metal end plunger

Description	MD (1)	Ref.
2-p, N/C + N/O, snap action	15	**XCK D2110G11**
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	15	**XCK D2510G11**

Thermoplastic roller plunger

2-p, N/C + N/O, snap action	10	**XCK D2102G11**
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	10	**XCK D2502G11**

Thermoplastic roller lever plunger

2-p, N/C + N/O, snap action	15	**XCK D2121G11**
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	15	**XCK D2521G11**

Thermoplastic roller lever

2-p, N/C + N/O, snap action	10	**XCK D2118G11**
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	10	**XCK D2518G11**

Variable length thermoplastic roller lever

2-p, N/C + N/O, snap action	10	**XCK D2145G11**
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	10	**XCK D2545G11**

(1) Mechanical durability in million operating cycles.

Osiswitch, limit switches ليميت سويتش

معدني مدمج للصناعات الخفيفة



XCK D21H2G11



XCK D2139G11

M18 head metal end plunger

Description	MD (1)	Ref.
2-p, N/C + N/O, snap action	10	**XCK D21H0G11**
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	10	**XCK D25H0G11**

M18 head steel roller plunger

2-p, N/C + N/O, snap action	10	**XCK D21H2G11**
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	10	**XCK D25H2G11**

Rubber roller lever, diameter = 50 mm

2-p, N/C + N/O, snap action	10	**XCK D2139G11**
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	10	**XCK D2539G11**

Cat’s whisker

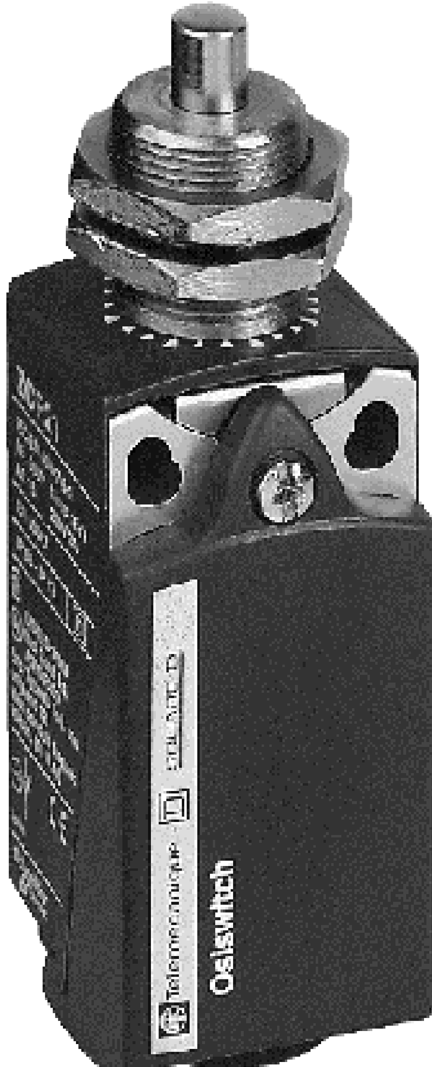
2-p, N/C + N/O, snap action	5	**XCK D2106G11**
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	5	**XCK D2506G11**

(1) Mechanical durability in million operating cycles.

1 cable entry بلاسـتـيـك مـدمـج لـلـصـنـاعـات الـخـفـيـفـة



XCK P2102G11



XCK P21H0G11

Metal end plunger

Description	MD (1)	Ref.
2-p, N/C + N/O, snap action	15	**XCK P2110G11**
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	15	**XCK P2510G11**

Thermoplastic roller plunger

2-p, N/C + N/O, snap action	10	**XCK P2102G11**
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	10	**XCK P2502G11**

Thermoplastic roller lever plunger, horizontal actuation

2-p, N/C + N/O, snap action	15	**XCK P2121G11**
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	15	**XCK P2521G11**

M18 head metal end plunger, head mounting

2-p, N/C + N/O, snap action	10	**XCK P21H0G11**
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	10	**XCK P25H0G11**

M18 head steel roller plunger, head mounting

2-p, N/C + N/O, snap action	10	**XCK P21H2G11**
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	10	**XCK P25H2G11**

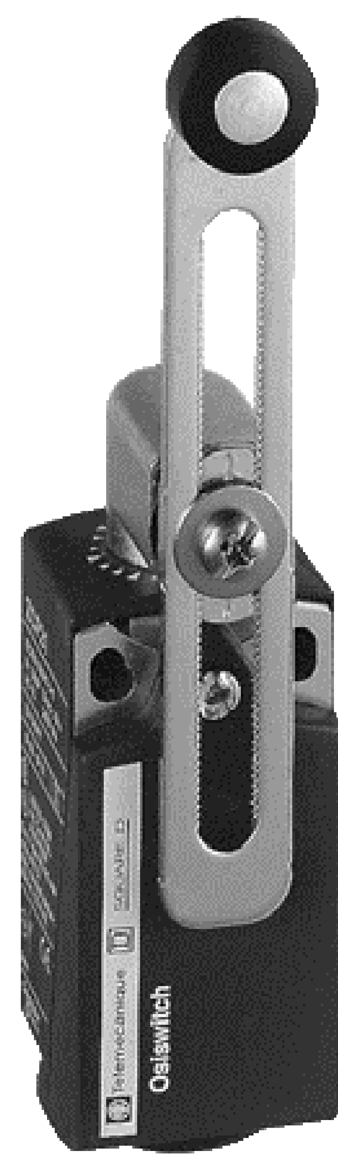
Thermoplastic roller lever

2-p, N/C + N/O, snap action	10	**XCK P2118G11**
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	10	**XCK P2518G11**

(1) Mechanical durability in million operating cycles.

Osiswitch, limit switches لـيـمـيـت سـويـتـش

1 cable entry بلاستيك مدمج للصناعات الخفيفة



XCK P2145G11



XCK P2128G11

Variable length thermoplastic roller lever

Description	MD (1)	Ref.
2-p, N/C + N/O, snap action	10	**XCK P2145G11**
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	10	**XCK P2545G11**

Rubber roller lever, diameter = 50 mm

2-p, N/C + N/O, snap action	10	**XCK P2139G11**
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	10	**XCK P2539G11**

Cat’s whisker

2-p, N/C + N/O, snap action	5	**XCK P2106G11**
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	5	**XCK P2506G11**

Thermoplastic roller lever plunger (2)

2-p, N/C + N/O, snap action	15	**XCK P2128G11**
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	15	**XCK P2528G11**

Steel end plunger with elastomer protective boot

2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	15	**XCK P2511G11**

Square steel rod, diagonal = 3 mm

2-p, N/C + N/O, snap action	10	**XCK P2154G11**
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	10	**XCK P2554G11**

(1) Mechanical durability in million operating cycles.
(2) Horizontal or vertical actuation.

2 cable entries بلاستيك مدمج للصناعات الخفيفة

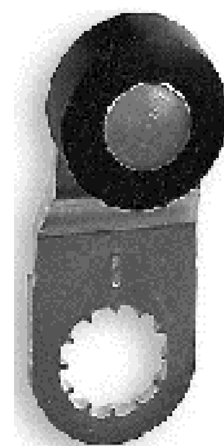


ZCT 25G11

+


ZCE 01

+


ZCY 18

Metal end plunger

Description	MD [1]		Ref.
2-p, N/C + N/O, snap action	15		XCK T2110G11
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	15		ZCE 10
		+	ZCT 25G11

Thermoplastic roller plunger

2-p, N/C + N/O, snap action	10		XCK T2102G11
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	10		ZCE 02
		+	ZCT 25G11

Thermoplastic roller lever

2-p, N/C + N/O, snap action	10		XCK T2118G11
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	10		ZCE 01
		+	ZCY 18
		+	ZCT 25G11

Thermoplastic roller lever plunger

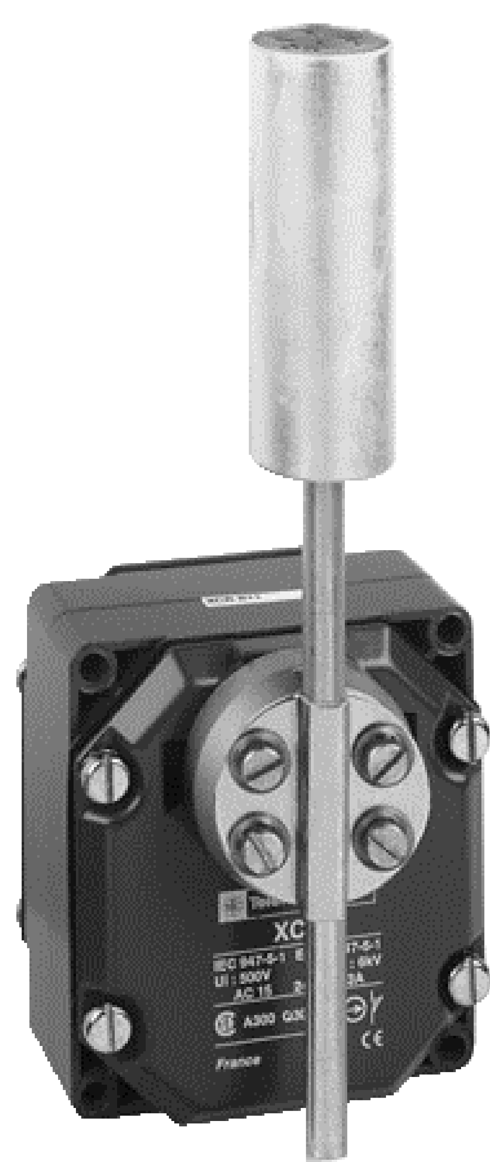
2-p, N/C + N/O, snap action	15		XCK T2121G11

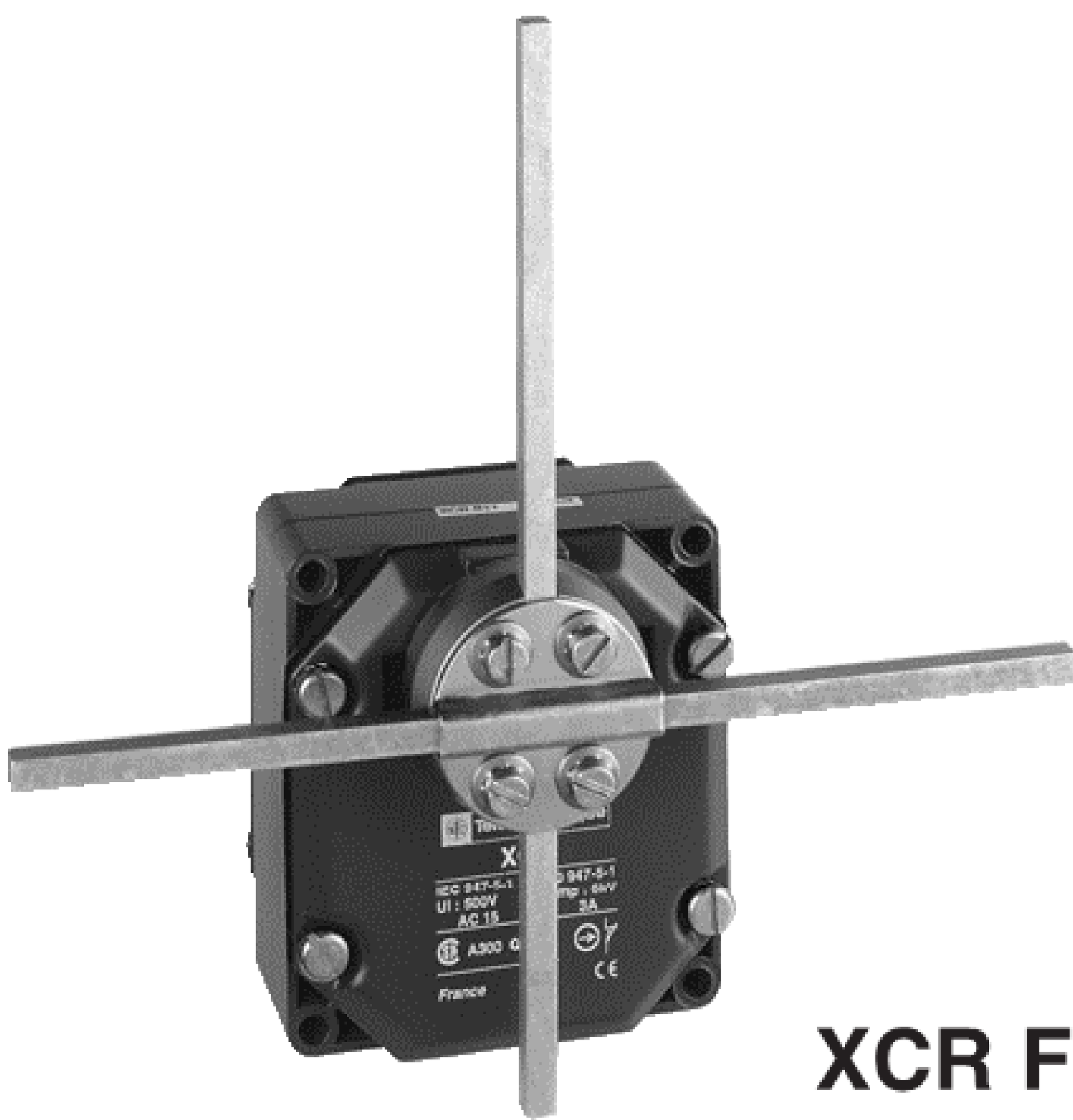
Cat’s whisker

2-p, N/C + N/O, snap action	5		XCK T2106G11

(1) Mechanical durability in million operating cycles.

معدني للخدمة الشاقة


XCR T115


XCR F17

Zinc alloy enclosure, color: industrial blue, steel roller and lever (zinc plated), cam angle 10° / 18°

Description	MD [(1)]	Ref.
2 single-pole C/O, snap action (XES-P2051), both contacts operate in each direction	0,3	**XCR T115**

Zinc alloy enclosure, color: blue, stainless steel roller and lever, cam angle 10° / 18°

2 single-pole C/O, snap action (XES-P2051), both contacts operate in each direction	0,3	**XCR T215**

Glass reinforced polyester enclosure, color: grey, stainless steel roller and lever, cam angle 10° / 18°

2 single-pole C/O, snap action (XES-P2051), both contacts operate in each direction	0,3	**XCR T315**

Stay put, metal “ T ” shape rods, diagonal = 6 mm

Two 2-p 1 N/C + 1 N/O, snap action (XES-P2151)	10	**XCR F17**

(1) Mechanical durability in million operating cycles.

Optimum metal cylindrical DC applications



XS1 L06PA340



XS5 18B1PAL2

Inductive proximity, Ø = 4 mm, pre-cabled 2 m, 3 wire

Nominal sensing distance	Output type (1)	Supply voltage limits	
mm		Vd.c.	Reference
1	PNP, NO	5…30	**XS1 L04PA310**
1	NPN, NO	5…30	**XS1 L04NA310**

Inductive proximity, Ø = 5 mm, pre-cabled 2 m, 3 wire

1	PNP, NO	5…30	**XS1 N05PA310**
1	NPN, NO	5…30	**XS1 N05NA310**

Inductive proximity, Ø = 6.5 mm, pre-cabled 2 m, 3 wire

1	PNP, NO	5…30	**XS1 L06PA340**
1	NPN, NO	5…30	**XS1 L06NA340**

Inductive proximity, pre-cabled 2 m, 3 wire

1.5	PNP, NO	10…36	**XS5 ••B1PAL2** (2)
1.5	NPN, NO	10…36	**XS5 ••B1NAL2** (2)

(1) To order N/C contact, replace the letter “ **A** ” by the letter “ **B** ”.
(2) To complete the reference replace “ **••** ” with “ **08** ” or “ **12** ” or “ **18** ” or “ **30** ” for diameters.

Osiprox, proximity sens. بروكسيميتي سويتش

Universal metal cylindrical DC applications



XS6 18B2PAL01M12



XS6 30B1MAL2

Inductive proximity, pre-cabled 2 m, 3 wire

Nominal sensing distance	Output type [1]	Supply voltage limits	
mm		**Vd.c.**	**Reference**
2.5	PNP, NO	10…58	**XS6 ••B1PAL2** [2]
2.5	NPN, NO	10…58	**XS6 ••B1NAL2** [2]

Inductive proximity, M12 connector, 3 wire

5	PNP, NO	10…36	**XS6 ••B2PAL01M12** [3]
5	NPN, NO	10…36	**XS6 ••B2NAL01M12** [3]

Inductive proximity, Ø = 12 mm, pre-cabled 2 m, 2 wire

Nominal sensing distance	Output type [1]	Supply voltage limits	
mm		**Va.c./d.c.**	**Reference**
4	NO	20…264	**XS6 12B1MAL2**

Inductive proximity, Ø = 18 mm, pre-cabled 2 m, 2 wire

8	NO	20…264	**XS6 18B1MAL2**

Inductive proximity, Ø = 30 mm, pre-cabled 2 m, 2 wire

15	NO	20…264	**XS6 30B1MAL2**

(1) To order N/C contact, replace the letter “ **A** ” by the letter “ **B** ”.
(2) To complete the reference replace “ •• ” with “ **08** ” or “ **12** ” or “ **18** ” or “ **30** ” for diameters.
(3) To complete the reference replace “ •• ” with “ **12** ” or “ **18** ” or “ **30** ” for diameters.

Special applications



XSA V11373



XS4 P30AB120

Under speed inductive proximity, M30, pre-cabled 2 m

Nominal sensing distance	Output type	Supply voltage limits	Speed range	
mm		**V**	**r.p.m.**	**Reference**
10	3 wire PNP, NC	10…58 Vd.c.	6…150	**XSA V11373**
	2 wire NC	20…264 Va.c./d.c.	6…150	**XSA V11801**
	3 wire PNP, NC	10…58 Vd.c.	120…3000	**XSA V12373**
	2 wire NC	20…264 Va.c./d.c.	120…3000	**XSA V12801**

Analog output inductive proximity, M12, pre-cabled 2 m

Nominal sensing distance	Output type	Supply voltage limits	Case type	
mm	**mA**	**Vd.c.**		**Reference**
0,2…2	4…20	15…38	metal	**XS1 M••AB120** (1)
0,4…4	4…20	15…38	plastic	**XS4 P••AB120** (1)

(1) To complete the reference replace “ •• ” with “ **12** ” or “ **18** ” or “ **30** ” for diameters.

Special applications



XS9 F111A2L2



XS9 C111A2L2

Analog output inductive proximity, block type

Nominal sensing distance	Output type	Supply voltage limits	Form	
mm	**mA**	**Vd.c.**	**mm**	**Reference**
1…4	4…20	10…36	F 8 x 32	**XS9 F111A2L2**
1…10	4…20	10…36	E 26 x 26	**XS9 E111A2L2**
2…15	4…20	10…36	C 40 x 40	**XS9 C111A2L2**
5…40	4…20	10…36	D 80 x 80	**XS9 D111A2L2**

Inductive proximity, pre-cabled 2 m, food applications

Nominal sensing distance	Output type (1)	Supply voltage limits	Case type	
mm		**Vd.c.**		**Reference**
2,5	3 wire PNP, NO	10…38 Vd.c.	plastic	**XS4 P••PA340** (2)
	3 wire NPN, NO	10…38 Vd.c.	plastic	**XS4 P••NA340** (2)
	2 wire NO	20…264 Va.c./d.c.	plastic	**XS4 P••MA230** (2)

(1) To order N/C contact, replace the letter “ **A** ” by the letter “ **B** ”.
(2) To complete the reference replace “ **••** ” with “ **08** ” or “ **12** ” or “ **18** ” or “ **30** ” for diameters.

Detection of any material


XX512A1KAM8


XX518A1KAM12

Ultrasonic sensors, plastic, 3 wire

Nominal sensing distance	Output type (1)	Supply voltage limits	Case diam.	
mm		**Vd.c.**	**mm**	**Reference**
6…50	PNP + NPN, NO	10…28	12	**XX512A1KAM8**
25…150	PNP + NPN, NO	10…28	18	**XX518A1KAM12**
50…1000	PNP + NPN, NO	10…28	30	**XX530A1KAM12**

(1) To order N/C contact, replace the letter " **A** " by the letter " **B** ".

Optimum, design 18 metal, transistor output



XUB4BPANL2

مرسل و مستقبل بالكابل

Thru-beam, pre-cabled 2 m, 10…36 Vd.c. (1)

Nominal sensing distance	Output type (2)	Type	
m			Reference
20 / 15	3 wire PNP, NO	receiver	XUB2BPANL2R
		transmitter	XUB2BKSNL2T

بدون العاكس بالكابل

Reflex without reflector, pre-cabled 2 m, 10…36 Vd.c. (1)

5,5 / 4	3 wire PNP, NO	XUB1BPANL2
3 / 2	3 wire PNP, NO	XUB9BPANL2

Diffuse, pre-cabled 2 m, 10…36 Vd.c. (1) إنتشاري بالكابل

0,15 / 0,1	3 wire PNP, NO	XUB4BPANL2
0,8 / 0,6	3 wire PNP, NO	XUB5BPANL2

(1) For M12 connector, replace the letters “ **L2** ” by the letters “ **M12** ”.
(2) To order N/C contact, replace the letter “ **A** ” by the letter “ **B** ”.

Optimum, compact 50 x 50, transistor output



XUK1APANL2



Reflector XUZ C50

مرسل و مستقبل بالكابل

Thru-beam, pre-cabled 2 m, 10…30 Vd.c. (1)

Nominal sensing distance	Output type (2)	Type	
m			Reference
45 / 30	3 wire	receiver	XUK2APANL2R
	PNP, NO	transmitter	XUK2AKSNL2T

بدون العاكس بالكابل

Reflex without reflector, pre-cabled 2 m, 10…30 Vd.c. (1)

15 / 9	3 wire		XUK1APANL2
	PNP, NO		

Polarized reflex without reflector, pre-cabled 2 m, 10…30 Vd.c. (1)

بدون العاكس بالكابل

7,5 / 5	3 wire		XUK9APANL2
	PNP, NO		

Diffuse, pre-cabled 2 m, 10…30 Vd.c. (1)

إنتشاري بالكابل

1,5 / 1	3 wire		XUK5APANL2
	PNP, NO		

(1) For M12 connector, replace the letters “ **L2** ” by the letters “ **M12** ”.
(2) To order N/C contact, replace the letter “ **A** ” by the letter “ **B** ”.

Optimum, compact 50 x 50, relay output



XUK5ARCNL2

مرسل و مستقبل بالكابل

Thru-beam, pre-cabled 2 m, 20…264 Va.c./d.c. (1)

Nominal sensing distance	Output type (2)	Type	
m			**Reference**
30 / 20 a.c. or 45 / 30 d.c.	5 wire C/O	receiver	**XUK2ARCNL2R**
		transmitter	**XUK2ARCNL2T**

بدون العاكس بالكابل

Reflex w/o reflector, pre-cabled 2 m, 20…264 Va.c./d.c. (1)

10 / 7 a.c. or 15 / 9 d.c.	5 wire C/O		**XUK1ARCNL2**

Polarized reflex without reflector, pre-cabled 2 m, 20…264 Va.c./d.c. (1)

بدون العاكس بالكابل

6 / 4 a.c. or 7,5 / 5 d.c.	5 wire C/O		**XUK9ARCNL2**

إنتشاري بالكابل

Diffuse, pre-cabled 2 m, 20…264 Va.c./d.c. (1)

1,5 / 1 a.c. or d.c.	5 wire C/O		**XUK5ARCNL2**

(1) For M12 connector, replace the letters “ **L2** ” by the letters “ **M12** ”.
(2) To order N/C contact, replace the letter “ **A** ” by the letter “ **B** ”.

Universal



XUB0BPSNL2 + XUB0BKSNL2T

Design compact, 50 x 50, transistor output, 10…30 Vd.c. (1)

مرسل و مستقبل بالكابل

Sensing distance	Output type	Type	Reference
(2)	PNP, NPN prog,	receiver	**XUK0AKSAL2**
	NO or NC	transmitter	**XUK0AKSAL2T**

Design 18, cylindrical metal, 10…30 Vd.c. (1)

مرسل و مستقبل بالكابل

(2)	PNP, NO or NC	receiver	**XUB0BPSNL2**
(2)	NPN, NO or NC	receiver	**XUB0BNSNL2**
		transmitter	**XUB0BKSNL2T**

Design compact, 50 x 50, time delay 0…15 sec, 20…264 Va.c./d.c. (1)

مرسل و مستقبل بالكابل

(2)	5 wire C/O,	receiver	**XUK0ARCTL2**
	relay output	transmitter	**XUK0ARCTL2T**

(1) For M12 connector, replace the letters " **L2** " by the letters " **M12** ".
(2) Sensing distance (m)

Diffuse	**Max = 1.4**	**Usable = 1**
Diffuse with background suppression	**Max = 0.4**	**Usable = 0.4**
With reflector	**Max = 5.7**	**Usable = 4**
With thru-beam accessory	**Max = 28**	**Usable = 20**

Specific application - packaging



XUR K0955D



XUV K0252S

بالعاكس للكشف عن المواد الشفافة

Detection of transparent materials
Design 18: reflex with 50 x 50 mm reflector

Nominal sensing distance	Output type (1)	Connection	Supply voltage limits	
			Vd.c.	**Reference**
0,8 m	3 wire	Pre-cabled 2 m - Ø 4 mm	10…30	**XUB H01353**

للكشف عن الإستيكرز

Label detection, fork design: thru-beam

2 mm	3 wire	Connector M8	10…30	**XUV K0252S**

للكشف عن العلامة الملونة في ماكينات التغليف

Color mark reader, compact design: diffuse

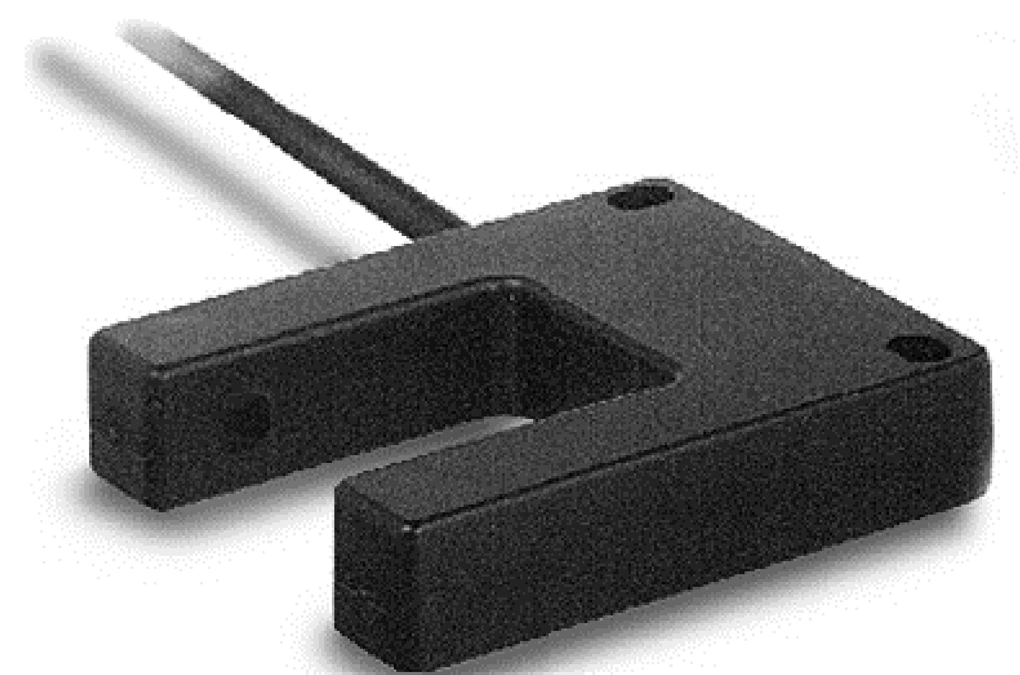
9 mm	3 wire	Connector M12	10…30	**XUR K0955D**

(1) PNP, light / dark programmable switching.

Specific application - handling



XU2 P18PP340DL



XUV H0312

مرسل و مستقبل لمسافة ١٠٠ متر

Laser transmission, design 18: thru-beam

Nominal sensing distance	Output type	Connection	Supply voltage limits	
			Vd.c.	**Reference**
100 m	3 wire (1)	Connector M 12	10…30	**XU2 P18PP340DL**
	3 wire (2)	Connector M 12	10…30	**XU2 P18NP340DL**

Full colour Osiris

للكشف عن الألوان بجميع درجاتها

60 mm	3 output, PNP, NO	Pre-cabled 2 m	10…30	**XUR C3PPML2**
	3 output, NPN, NO	Pre-cabled 2 m	10…30	**XUR C3NPML2**

للكشف عن الإستيكرز

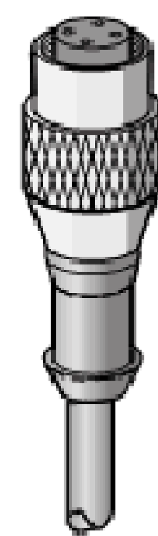
Thru-beam fork design for label detection

30 mm	3 wire, PNP, NO	Pre-cabled 2 m	10…30	**XUV H0312**

(1) PNP, light / dark programmable switching.
(2) NPN, light / dark programmable switching.

إكسسوارات للفوتوسيل


XUZ C50


XZ CP1141L2

Reflectors

Description	Dimensions	Reference
Reflectors for	Ø 16 mm	**XUZ C16**
standard sensing distances	Ø 39 mm	**XUZ C39**
	Ø 80 mm	**XUZ C80**
Reflector "high reflection" standard and short, sensing distances	50 x 50 mm	**XUZ C50**
Reflective self-	Length: 1 m (2)	**XUZ B01**
adhesive tape (1)	Length: 5 m (2)	**XUZ B05**

Connectors and extension cables

Description	Dimensions	Reference
Female connector	M8 straight	**XZ CP0941L2**
PVR cable, L = 2 m, IP67	M12 straight	**XZ CP1141L2**

(1) Suitable for use at maximum ambient temperature + 50 °C.
(2) Width: 25 mm, thickness: 0,2 mm.

XML A



XML AM01V1S11



XML A002A2S11

Vacuum switches, fixed differential (1) مفتاح فراغ

Setting range	Display	Natural differential Low setting	high setting	
bar		bar	bar	Reference
-0,28…-1	Without	0,24	0,24	XML AM01V1S11

Pressure switches, fixed differential (1) مفتاح ضغط

0,03…1	With	0,02	0,04	XML A001R2S11
0,15…2.5	With	0,13	0,13	XML A002A2S11
0,25…4	With	0,35	0,35	XML A004A2S11
0,25…4	Without	0,35	0,35	XML A004A1S11
0,6…10	With	0,5	0,5	XML A010A2S11
0,6…10	Without	0,5	0,5	XML A010A1S11
0,7…20	With	0,4	1	XML A020A2S11
0,7…20	Without	0,4	1	XML A020A1S11
1,5…35	With	1,25	1,25	XML A035A2S11
5…70	With	3	7,5	XML A070D2S11
5…70	Without	3	7,5	XML A070D1S11
10…160	With	5,5	18	XML A160D2S11
10…160	Without	5,5	18	XML A160D1S11
20…300	With	16,5	35	XML A300D2S11
20…300	Without	16,5	35	XML A300D1S11
30…500	With	20	45	XML A500D2S11
30…500	Without	20	45	XML A500D1S11

(1) Connection to terminal block.

XML B



XML B001R2S11

مفتاح فراغ قابل للضبط مزود بمؤشر

Vacuum switches, adjustable differential [1]

Setting range	Display	Possible differential Min at low setting	Min at high setting	Max at high setting	
bar		**bar**	**bar**	**bar**	**Reference**
-0,28…-1	With	0,13	0,13	8	**XML BM02V2S11**

مفتاح ضـغـط/فراغ قابل للضبط مزود بمؤشر

Vacuum-pressure switches, adjustable differential [1]

-0,5…5	With	0,5	0,5	6	**XML BM05A2S11**

مفتاح ضـغـط قابل للضبط مزود بمؤشر

Pressure switches, adjustable differential [1]

0,03…1	With	0,04	0,06	0,75	**XML B001R2S11**
0,15…2.5	With	0,16	0,21	1,75	**XML B002A2S11**
0,25…4	With	0,2	0,25	2,4	**XML B004A2S11**
0,6…10	With	0,57	0,85	7,5	**XML B010A2S11**
0,7…20	With	1	1,60	11	**XML B020A2S11**
1,5…35	With	1,7	2,55	20	**XML B035A2S11**
5…70	With	4,7	8,80	50	**XML B070D2S11**
10…160	With	9,3	20,8	100	**XML B160D2S11**
20…300	With	19,4	37	200	**XML B300D2S11**
30…500	With	23	52,6	300	**XML B500D2S11**

(1) Connection to terminal block.

XML E



XML EM01U1C21

تعطي إشارة خرج ٤–٢٠ مللي أمبير فقط

Electronic analogue pressure sensors, without display (1) (2)

Setting range	Connection by connectors	
bar		**Reference**
-1…0	DIN	**XML EM01U1C21**
	M12	**XML EM01U1D21**
0…10	DIN	**XML E010U1C21**
	M12	**XML E010U1D21**
0…25	DIN	**XML E025U1C21**
	M12	**XML E025U1D21**
0…250	DIN	**XML E250U1C21**
	M12	**XML E250U1D21**

(1) Output: analogue 4…20 mA, 2 wire technique.
(2) The suitable connection cable is XZ CP1141L2.

XML F



XML F010D2015

تعطي إشارة خرج ٤–٢٠ مللي أمبير (قابل للبرمجة بواسطة المشغل)

Analogue with indicator & 4-20 mA output signal (1)

Setting range	Supply voltage	
bar	**Vd.c.**	**Reference**
0…-1	24	**XML FM01D2015**
0…2,5	24	**XML F002D2015**
0…10	24	**XML F010D2015**
0…16	24	**XML F016D2015**
0…25	24	**XML F025D2015**
0…40	24	**XML F040D2015**
0…70	24	**XML F070D2015**
0…100	24	**XML F100D2015**
0…160	24	**XML F160D2015**
0…250	24	**XML F250D2015**
0…400	24	**XML F400D2015**
0…600	24	**XML F600D2015**

(1) The suitable connection cable is XZ CP1141L2.

With indicator بمبين رقمـي لقياس قيمة الضغط



XML F010D2025

تعطي إشارة خرج ٤-٢٠ مللي أمبير
بالإضافة إلي عدد ١ كونتاكت NC أو NO

Universal

with 1 analogue output 4-20 mA and 1 digital output [(1)]

Setting range	Supply voltage	
bar	**Vd.c.**	**Reference**
0…-1	24	**XML FM01D2025**
0…2,5	24	**XML F002D2025**
0…10	24	**XML F010D2025**
0…16	24	**XML F016D2025**
0…25	24	**XML F025D2025**
0…40	24	**XML F040D2025**
0…70	24	**XML F070D2025**
0…100	24	**XML F100D2025**
0…160	24	**XML F160D2025**
0…250	24	**XML F250D2025**
0…400	24	**XML F400D2025**
0…600	24	**XML F600D2025**

(1) The suitable connection cable is XZ CP1141L2.

مفاتيح الضغط و الفراغ Nautilus

With indicator بمبين رقمي لقياس قيمة الضغط

بالإضافة إلي عدد ٢ كونتاكت NC أو NO

Electronic dual pressure switch with 2 digital outputs (1)

Setting range	Supply voltage	
bar	**V**	**Reference**
0…-1	24 d.c.	**XML FM01D2035**
0…2,5	24 d.c.	**XML F002D2035**
0…10	24 d.c.	**XML F010D2035**
0…16	24 d.c.	**XML F016D2035**
0…25	24 d.c.	**XML F025D2035**
0…40	24 d.c.	**XML F040D2035**
0…70	24 d.c.	**XML F070D2035**
0…100	24 d.c.	**XML F100D2035**
0…160	24 d.c.	**XML F160D2035**
0…250	24 d.c.	**XML F250D2035**
0…400	24 d.c.	**XML F400D2035**
0…600	24 d.c.	**XML F600D2035**

بالإضافة إلي عدد ١ ريلاي كونتاكت NC أو NO

Electronic pressure switch with relay output 2,5 A (1)

0…-1	110 a.c.	**XML FM01E2045**
0…2,5	110 a.c.	**XML F002E2045**
0…10	110 a.c.	**XML F010E2045**
0…16	110 a.c.	**XML F016E2045**
0…25	110 a.c.	**XML F025E2045**
0…40	110 a.c.	**XML F040E2045**
0…70	110 a.c.	**XML F070E2045**
0…100	110 a.c.	**XML F100E2045**
0…160	110 a.c.	**XML F160E2045**
0…250	110 a.c.	**XML F250E2045**
0…400	110 a.c.	**XML F400E2045**
0…600	110 a.c.	**XML F600E2045**

(1) The suitable connection cable is XZ CP1141L2.

مفتاح ضغط للتطبيقات الهوائية XMP



XMP E12B2431

Electrical power circuits, without On - Off knob [1]

Nominal pressure	Degree of protection	Female fluid connection		
bar	**IP**			**Reference**
12	43	1 x G 1/4	2 pole	**XMP D12B2142**
			3 pole	**XMP D12C2131**

Electrical power circuits, with On - Off knob [1]

12	43	1 x G 1/4	2 pole	**XMP E12B2131**
			3 pole	**XMP E12C2131**
		4 x G 1/4	2 pole	**XMP E12B2431**
			3 pole	**XMP E12C2431**
		1 x G 1/8	2 pole	–
			3 pole	**XMP E12C2242**
		1 x G 3/8 + 3 x G 1/4	2 pole	**XMP E12B2531**
			3 pole	**XMP E12C2531**

(1) Adjustable differential.

١٠

المتحكم المنطقي المبرمج

Programmable Logic Controller (PLC)

الفهرس

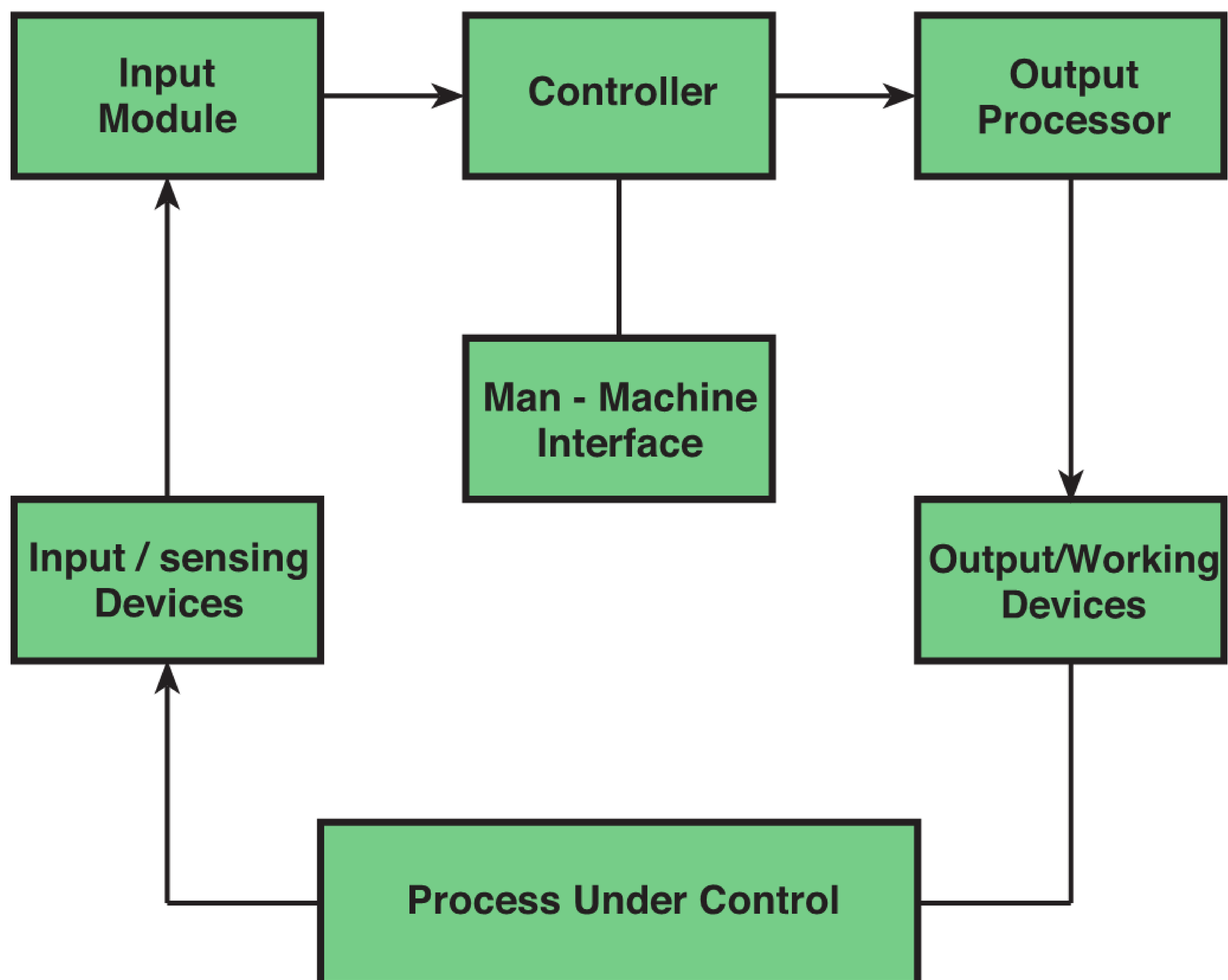
صفحة

صفحة

١- أساسيات نظام الأتمتة Automation System

يحتوى أى نظام بإشراف المتحكم المنطقي المبرمج على العناصر الأساسية التالية :

- التطبيق أو العملية الخاصة بالمستخدم .
- أجهزة الإدخال مثل المفاتيح أو أزرار التشغيل .
- وحدات الإدخال التي تعمل كواقي بيني Protective Interface وكمحول إشارات .
- المتحكم المنطقي المبرمج PLC الذى يحتوى على نظام الإتصال و وحدة المعالجة المركزية ومصدر التغذية .
- برنامج التطبيق الخاص بالمستخدم (أو المنطق المعرف بواسطة المستخدم) .
- وحدات الخرج التي تعمل كوحدة وقاية بينية و كمحول إشارات .
- أجهزة الخرج مثل الإضاءات والملفات اللولبية Solenoids وبادئات حركة المحركات .
- الـ Interface بين الإنسان والآلة للبرمجة ومراقبة نظام التحكم والعمليات .



نظام أتمتة متكامل

٢- المتحكم المنطقي المبرمج PLC

يستخدم الـ PLC وحدات المعالجة الإلكترونية لمعالجة البيانات علماً بأن تشغيل المعدات المبنية بهذه التقنية لا يعرف برسم الدائرة الكهربية كما يحدث فى دوائر التحكم التى تتصل مكوناته بأسلاك حسب دائرة كهربية معينة بل يعمل حسب برنامج يتم تحميله فى ذاكرة وحدة المعالجة المركزية . و يعتبر المتحكم المنطقي المبرمج المكون الأساسي لنظم الأتمتة الإلكترونية .

تم إنتاج أول PLC بواسطة شركة Modicon حسب براءة إختراع ديك موريلي Dick Morely عام ١٩٦٨ / ١٩٦٩ . و تحمل الآن إسم العلامة التجارية Telemecanique . وقد تم تصميم أول PLC بطلب من شركة جنرال موتورز التي كانت ترغب في إمتلاك نظام مرن يوائم طرق صناعتها المتطورة بإطراد و بتكلفة أقل من تلك التى تحتاجها أجهزة المنطق المبنية بنظم الدوائر الكهربية المحددة .

تعريف الـ PLC

الـ PLC عبارة عن آلة إلكترونية متخصصة فى أعمال التحكم فى الزمن الحقيقي ومراقبة العمليات الصناعية . ينفذ الـ PLC مجموعة من التعليمات تخزن فى ذاكرته على شكل برنامج ومن ثم فإن للـ PLC صفات مشتركة مع آلات معالجة البيانات . و مع ذلك ، فهناك ثلاثة خواص أساسية تميز الـ PLC تماماً من الآلات المكتبية مثل الحاسبات الآلية التي تستخدم عادة فى المؤسسات و المتاجر . هذه الخواص هي :

- يمكن توصيل الـ PLC مباشرة إلى مجسات و أجهزة تفعيل من خلال وحدات الإدخال و الإخراج بمواقع الإنتاج خاصة الصناعة .
- يتم تصميم الـ PLC للعمل فى البيئة الصناعية القاسية (درجة حرارة و إهتزازات و إنقطاعات دقيقة ، بأزمنة قصيرة جداً في التيار و سوء الجهد الكهربي و التداخل و غيرها) .
- و أخيراً فإن الـ PLC مترجم بلغات تم تطويرها خصيصاً لمعالجة وظائف الأتمتة و بشكل لا يحتاج إلي مستوى عالٍ من معرفة مسبقة بالبرمجة عند التركيب و التشغيل .

التركيب الأساسي

التركيب الأساسي للـ PLC يعتمد علي ثلاثة عناصر وظيفية أساسية و يتم التوصيل الكهربي بين هذه العناصر بإستخدام نظام توصيل

إلكتروني . و تقوم وحدة تغذية القوي بإمداد المتحكم بالجهود اللازمة لتشغيله .

المعالج CPU

المعالج أو وحدة المعالج المركزى CPU مصممة فى الأساس لمعالجة التعليمات التى تكون البرنامج العامل للتطبيق لكن إضافة إلى هذه المهمة الأساسية ، يقوم المعالج بأداء الوظائف التالية :

- إدارة المداخل / المخارج .
- مراقبة و تشخيص أداء الـ PLC بواسطة مجموعة من الاختيارات تبدأ مباشرة مع بدء عمل الـ PLC أو بشكل متكرر أثناء عمل الـ PLC .
- التحادث مع طرف البرمجة أثناء الكتابة الأولية و التعديل بالبرنامج و كذلك أثناء عمل المعالج لمراجعة أو إحداث ضبط البيانات .
- التحادث مع أنظمة أخري (نظم المراقبة و التشغيل SCADA ، مبرمجات صناعية أخري ...) .

يقوم بتنفيذ هذه الوظائف معالج دقيق واحد أو عدة معالجات دقيقة من خلال Firmware (برنامج علي رقيقة الذاكرة التى تقرأ فقط ROM) يتم برمجتها مسبقاً داخل نظام التحكم أو الذاكرة . و تعرف هذه الرقيقة ROM وظائف الـ PLC ولا يمكن للمستخدم الوصول إليها .

الذاكرة الخاصة بالمستخدم

يتم توجيه الذاكرة الخاصة بالمستخدم لتخزين التعليمات المكونة لبرنامج التشغيل لنظام الأتمتة و كذلك للبيانات التى قد تكون :

- معلومات يراد تطويرها أثناء دورة التشغيل للتطبيق . وهذه هي الحالة عندما تتم المعالجة بواسطة وحدة المعالجة المركزية CPU و تخزين النتائج لإستخدامها فى مرحلة تالية . و يسمى هذا النوع من البيانات بالمتغيرات الداخلية أو الكلمات الداخلية .
- معلومات لا تتطور أثناء التشغيل و لكن يمكن تعديلها عندما يرى المستخدم ذلك ضرورياً كالحالة في رسائل الإظهار و قيم الضبط ... و هكذا و هذه الكلمات ثابتة .
- جداول صورة الدخول / الخروج و التي يصير تحديثها بواسطة المعالج في كل عملية فحص للبرنامج .

إن العنصر الأساسي في الذاكرة هي الحرف Bit و التي يمكن أن تأخذ أحد قيم المنطق صفر أو ١ ، و يتم تجميع هذه الحروف مع بعضها لتكون كلمات (١٦ حرف) أو لتكون بايت (٨ حروف) وكل من الكلمات أو البايت يتم تميزها بعنوان .

و يتم التعبير عن حجم الذاكرة إما بالكيلو كلمة (١ كيلو كلمة = ٢^١٠ كلمة = ١٠٢٤ كلمة) أو بالكيلوبايت و هذا التعبير ينطبق علي كل من ذاكرة البرنامج أو ذاكرة البيانات و يتم إستخدام نوعين من الذاكرة في الـ PLC :

- الذاكرة الحية أو الذاكرات من النوع RAM (الذاكرة التي يتم الوصول إليها عشوائياً). و يمكن قراءة محتويات هذه الذاكرات و كذلك تعديلها و لكنها تفقد مع فقد جهد التغذية (ذاكرة من النوع المتطاير) . و من ثم فإن هذا النوع من الذاكرات يحتاج إلي بطارية كمصدر بديل للجهد . و يتم إستخدام الذاكرات الحية أثناء كتابة وتنقيح البرامج و كذلك لتخزين البيانات .
- الذاكرة الميتة و التي يتم الحفاظ علي محتوياتها (ذاكرة من النوع الغير متطاير) مع فقد جهد التغذية . و يمكن القراءة فقط لمحتوي هذا النوع من الذاكرات .

إعادة الكتابة علي هذا النوع من الذاكرات يحتاج أولاً لمسح كامل للبيانات الموجودة عليها بإستخدام وسائل أكبر من إمكانيات الـ PLC وذلك بإستخدام الأشعة فوق البنفسجية (في الذاكرات من النوع EPROM) أو بوسائل كهربية (للذاكرات من النوع EEPROM) .

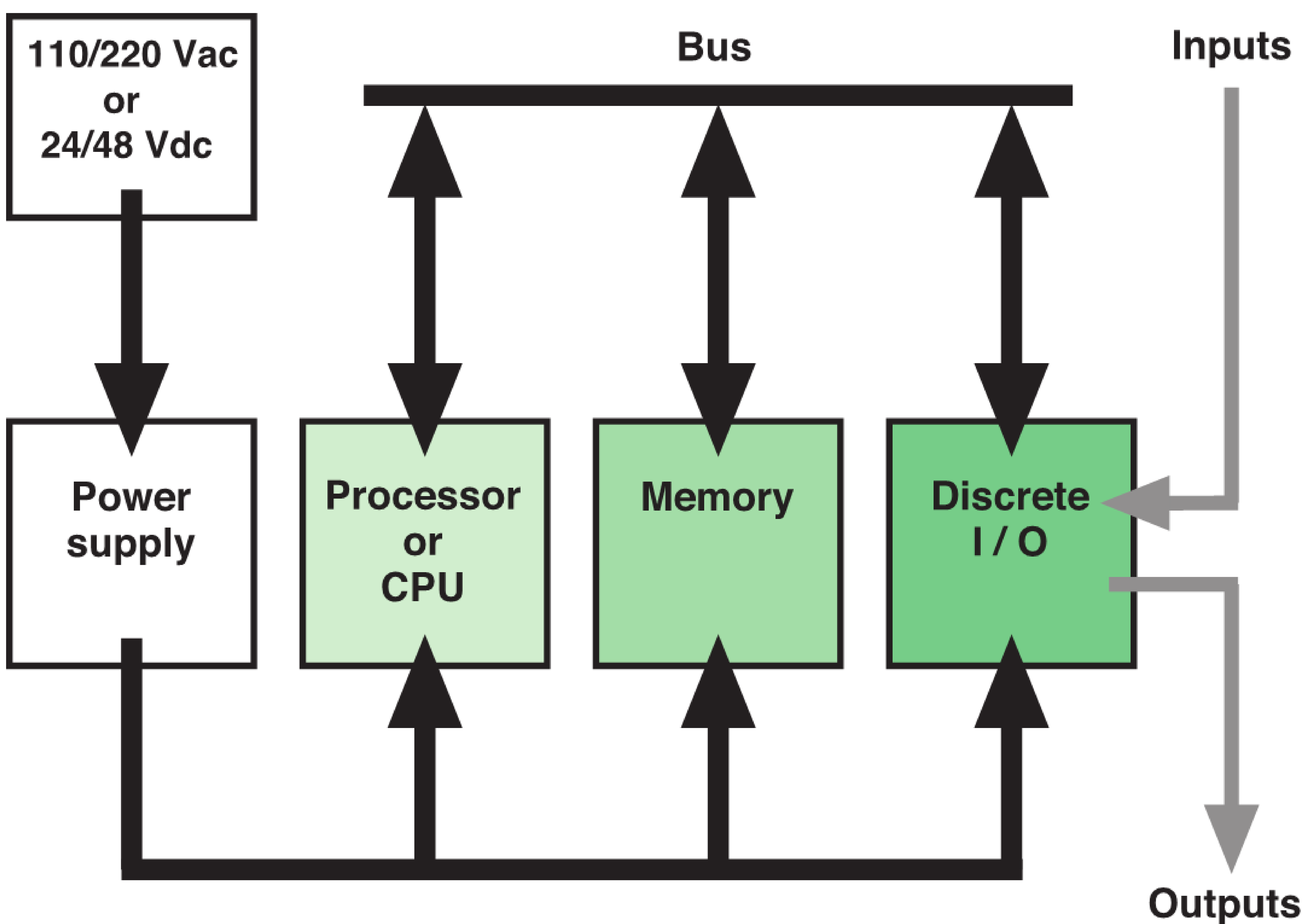
و قد تم تصميم هذا النوع من الذاكرات لتخزين البرامج بعد الوصول إلي المرحلة الأخيرة من التنقيح .

و ذاكرة البرنامج تحتوي ضمن كارت أو عدة كروت والتي يتم إدخالها داخل الـ PLC أو داخل وحدة تمديد الذاكرة . أما ذاكرة البيانات ، و في حالات معينة ذاكرة البرنامج ، تتكامل علي كارت الـ PLC و تسمي On board memory .

وحدات الإدخال/الإخراج للإشارات الغير متصلة (Discrete I/O)

تمكن وحدات الإدخال / الإخراج (I/O) للإشارات الغير متصلة من توصيل الـ PLC مباشرة مع بيئتها الصناعية و ذلك بإيجاد Interface بين العملية الصناعية و الـ PLC . جميع وحدات الإدخال / الإخراج لها دور مزدوج و ذلك بشكل عام كالتالي :

- وظيفة الـ Interface و ذلك لإستقبال و تحويل الإشارات من العالم الخارجي (مجسات ، و زرارير التشغيل ... الخ) ثم الإشارات مرة أخري إلي العالم الخارجي (التحكم فى أجهزة الفصل و التعشيق ، إشارات ، و لمبات ... الخ) . و يتم تصميم مهمات الـ Interface بخصائص مثل العزل الجلفاني أو العوازل الضوئية و ذلك لحماية الـ PLC من ضوضاء التداخل .
- وظيفة الإتصال و ذلك لتبادل الإشارة مع وحدة الـ PLC المركزية علي قضبان المداخل والمخارج .



التركيبة الأساسية للـ PLC

Power supply : مصدر التغذية الداخلي بالتيار
Discrete I / O : وحدة الإدخال / الإخراج للبيانات الغير متصلة
Processor or CPU : المعالج أو وحدة المعالجة المركزية
Inputs : المداخلات
Outputs : المخرجات
Memory : الذاكرة

القضبان الإلكترونية Bus

القضبان الإلكترونية عبارة عن مجموعة من الموصلات التي تخلق إتصال بين الوحدات المختلفة في الـ PLC ، و تأخذ القضبان فى الـ PLC المكون من وحدات منفصلة Modular PLC ، شكل لوحة دوائر إلكترونية مطبوعة و مثبتة علي قاعدة الحامل لتوصيل مقابس ليدخل عليها وحدات الـ PLC المختلفة : لمعالج و إمتداد الذاكرة و وحدات الإدخال / الخروج و وحدات الذكاء .

ترتب القضبان علي شكل مجموعات مختلفة وكل مجموعة مصممة لتحمل نوع من البيانات :

- قضبان بيانات لإشارات الإدخال / الإخراج .
- قضبان العناوين لعناوين الإدخال / الإخراج .
- قضبان التحكم لإشارات الخدمة مثل نبضات التزامن وإتجاه تبادل البيانات و صحة التبادل ... و هكذا .
- قضبان لتوزيع الجهود من وحدة مصدر التغذية بالتيار .

وحدة التغذية بالتيار Power supply

يوفر مصدر التغذية بالتيار ، المغذي من مصدر تيار متردد ١١٠ / ٢٢٠ فولت أو من مصدر تيار مستمر ٢٤ / ٤٨ فولت ، الجهود الداخلية التي تستخدم داخل الـ PLC و وحداته و لضمان مستوى الأمان اللازم يحتوي مصدر التغذية بالتيار أجهزة التي تستكشف الهبوط في الجهد و إختفاء الجهد وكذلك لمراقبة جميع الجهود الداخلية . و عند حدوث عطل يمكن لهذه الأجهزة أن تحدد أفضلية أوضاع الرجوع إلي الوضع الأصلي Fall - back position بشكل تلقائي .

٣- أساس التشغيل

شكل التعليمات

التعليمات هى الأوامر التى يجب أن ينفذها معالج الـ PLC . وبذلك فإنها تخبر المعالج "ماذا يجب أن يعمل" و "بأى أدوات يجب أن يقوم بالعمل" .

معالجة التعليمات

يتكون البرنامج من مجموعة من التعليمات . و يقوم المعالج بتنفيذ التعليمات حسب البرنامج Firmware الذى يتم قراءته من الشريحة ROM ، و ذاكرة النظام و ذلك بعد تحديد شفرة التشغيل و الحصول علي

عناوين المتغيرات من ذاكرة البيانات . ويحتوى برنامج Firmware علي جميع الدالات اللازمة لكل من التعليمات التي يمكن للمعالج إدارتها . و يمكن إستخدام نتيجة معالجة التعليمات مباشرة لتحديث المتغير أو يمكن تخزينها بالذاكرة لتستخدم فيما بعد . و بعد معالجة أحد التعليمات يقفز المعالج آليا إلي التعليمات التالية .

و يختلف زمن المعالجة حسب طبيعة التعليمات و طراز الـ PLC . و يمكن لهذا الزمن أن يكون صغيراً مثل بضع مئات من النانو ثانية (النانو ثانية = ١ / ١٠^٩ من الثانية) و ذلك للتعليمات البسيطة مثل إختيار حالة حرف أو تغيره من الحالة صفر إلي الحالة ١ أو أن يكون الزمن طويلاً مثل عدة عشرات من الميكرو ثانية (الميكرو ثانية = ١ / ١٠^٦ من الثانية) وذلك للتعليمات الأكثر تعقيداً .

دورة الـ PLC

زمن الدورة فى الـ PLC وهو الزمن اللازم للتنفيذ الكامل للبرنامج . و هذا الزمن يعتمد مباشرة على عدد وطبيعة التعليمات المطلوب معالجتها. وتحتوى الدورة علي ثلاثة مراحل يتم تنفيذها علي النحو التالي :

- إكتساب حالات جميع وحدات الإدخال .
- معالجة (أو فحص) البرنامج .
- تحديث جميع الخروجات .

و يتم إعادة هذه العملية آلياً ما لم يعطي أمر إيقاف . ثم يتم متابعة حالة المدخلات فى بداية كل دورة وذلك لتفادى أية مشاكل خلال أعمال المعالجة . و يتم عمل ذلك بتخزين صورة من المدخلات و تظل فى حالة ثابتة طوال باقي زمن الدورة أينما كانت حالتها في الواقع و التي يمكن أن تتغير خلال نفس الدورة . و يتم تحديث المخرجات فى آخر الدورة عندما يتم التحديد الكامل لجميع الإشارات إلي العالم الخارجي . يتم إكتساب المدخلات وتحديث المخرجات ضمنياً أى أن ذلك يتم بدون الحاجة إلي تدخل من المستخدم .

تركيبة المعالجة

الـ PLC مجهز بمعالج واحد من النوع أحادى – الواجب و يقوم بتنفيذ البرنامج به بطريقة تتابعية . و تعتبر هذه التركيبة أحادية المعالج أحادية الواجب بسيطة للتشغيل و تبقي مناسبة لجميع نظم الأتمتة المبسطة و متوسطة التعقيد .

و عموماً لايزيد زمن الدورة عن عشرات من الميللى ثانية و من ثم فإن زمن إستجابة الـ PLC يعتبر مناسباً لمتطلبات عمليات صناعية كثيرة (يعرف زمن إستجابة الـ PLC بالزمن بين تغير حالة مدخل ما و حالة المخرج المناظر و يختلف زمن الإستجابة من قيمة تضاهي زمن أو ضعف زمن الدورة) .

إلا أنه فى حالة التركيبات المركبة التي تحتاج معالجة أحجام كبيرة من البيانات فإن الـ PLC أحادى الواجب يدفع عالياً زمن الدورة و بناءً عليه زمن الإستجابة إلي قيم قد تكون غير مقبولة . علاوة على ذلك فإن هناك بعض العمليات المحدودة التى لابد من تنفيذها كأولوية أولى بداية من لحظة حدوث حدث خارجي أو حسب فترة زمنية يتم تحديدها مسبقاً بواسطة المستخدم . في هذه الحالة يصبح الـ PLC أحادى الواجب غير صالح بالمرة . و قد أدت هذه الأفكار إلى بناء PLCs و Automation Systems حسب نظرية الذكاء الموزع .

و يتم ذلك من خلال توزيع المعالجة على PLCs وهذا الحل يصبح ممكناً فقط في حالة وجود وسيط إتصالات لتبادل المعلومات بين الـ PLCs . كما يمكن تحقيق هذا التوزيع من خلال PLC واحد (مثل أنظمة Modicon TSX) بإستخدام :

- تركيبة متعددة الواجبات و التى يتم فيها الفصل عن طريق البرمجة .
- تركيبة متعددة المعالجة و التى يتم فيها تخصيص وظائف معينة لمعالجات متخصصة و معزولة فيما بينها و لكنها تتصل بالمعالج الرئيسي .
- كما يمكن أن تتواجد و تتجمع هذه الأشكال المختلفة من الذكاء الموزع فى التطبيق الواحد .

التركيبة متعددة الواجبات

يحتوى أى برنامج تطبيق علي برامج جانبية Subroutines التي يكون لكل منها وظيفة محدودة : تحديد وضع قطعة الشغل ، مراجعة مستوي معين ... الخ . و يمكن للـ PLC بتركيبة متعددة الواجبات أن يكرس كل من هذه الوظائف إما إلى واجب دورى أو واجب قطع Interrupt.

الواجبات الدورية

تتميز الواجبات الدورية بنظم تنفيذها (التي تحدد مسبقاً) و بمدة الدورة و التى تحدد بواسطة المستخدم . و يمكن للـ PLC أن يدير الواجبات الدورية التالية و المذكورة فيما يلي بأفضلية تنازلية :

- واجب سريع للأفعال مقيدة المدى و سريعة التنفيذ مثل مراجعة وضع قطعة شغل .
- واجب سيادي و هو مخصص للمعالجة التتابعية .
- الواجبات المساعدة للمعالجة الأقل سرعة مثل التحكم من النوع التناسبى/ التكاملى / التفاضلى PID و محادثة المشغل ... و هكذا .

واجب القطع Interrupt

هذا الواجب هو الأعلى أفضلية . و تنشط بواسطة أحداث خارجية و التي تتطلب معالجة فورية (طلب من وحدة ذكاء أو إستشعار عطب... الخ) .

إدارة الواجبات

يمكن أن يقاطع كل واجب دوري بواسطة واجب أعلي أفضلية في أى لحظة إلا أن المقاطعة تصبح فعّالة فقط في نهاية تنفيذ التعليمات الجاري معالجتها . و حالما يتم تنفيذ الواجب الأعلي أفضلية يستمر الواجب الدورى في تنفيذ برنامجه بداية من التعليمات التالية لنقطة المقاطعة .

يتم إدارة الأفضليات و تنفيذ الواجب آلياً بواسطة معالج الـ PLC دون الحاجة إلي برمجة إضافية و علي المستخدم ببساطة أن :

- يحدد الوظائف إلي الواجبات .
- يحدد دورات الواجبات .
- يحدد مدخلات و مخرجات الواجبات .

يوفر الـ PLC ذو التركيبة متعددة الواجبات مزايا مؤثرة :

- بساطة التصميم و التعديل . و يمكن تصميم و تعديل وحدات البرنامج للوظائف المختلفة كلياً دون إعتماد أية وحدة علي الأخري و بشكل مستقل .
- بساطة تطوير التطبيق حيث يمكن إضافة وظائف جديدة دون المساس بالبرامج الموجودة و التي تعمل .
- ترشيد أزمنة الإستجابة .

التـــركـيــبـــة ذات الـمـــعـــالـــجـــة الـمـتـــعـــددة

في التركيبة ذات المعالجة المتعددة تسكن الوظائف مثل القياس و التحكم في العمليات و تحديد أوضاع قطع الشغل و المواجهة مع المشغل ، إلي معالجات متخصصة التي تسمى معالجات لوظيفة محددة أو وحدات الذكاء . يتم تجهيز هذه الوحدات عادة بوحدات إدخال / إخراج خاصة بها . و تؤدى هذه الوحدات وظائفها المحددة بغير ارتباط مع المعالج الرئيسي لـ PLC وذلك من خلال برنامج مبرمج مسبقاً علي لوحة الذاكرة الخاصة بهم Firmware .

و يقوم المستخدم حينئذ ببساطة بتشكيل وحدة الذكاء و ذلك بتغذيتها بالمتغيرات الضرورية لتشغيلها ، مثل قيم الحدود و نقاط الإبطاء و الإيقاف... الخ . تخلص هذه التركيبة المعالج الرئيسي ، ذو الدور المحدود خارج المعالجة المتتالية الإعتيادية ، و تحصر وظيفته ببساطة في عمل الإتصالات بين وحدات الذكاء ، مثل إرسال التشكيل مع بداية التشغيل و مراقبة الحالات و تجميع و تنفيذ النتائج . و من ثم فإن التركيبة ذات المعالجة المتعددة تحسن الأداء العام للنظام بإستخدام المعالجة الآتية (فى نفس الوقت) .

التـــركـيــبـــة ذات الـلـــغـــات الـمـتـــعـــددة

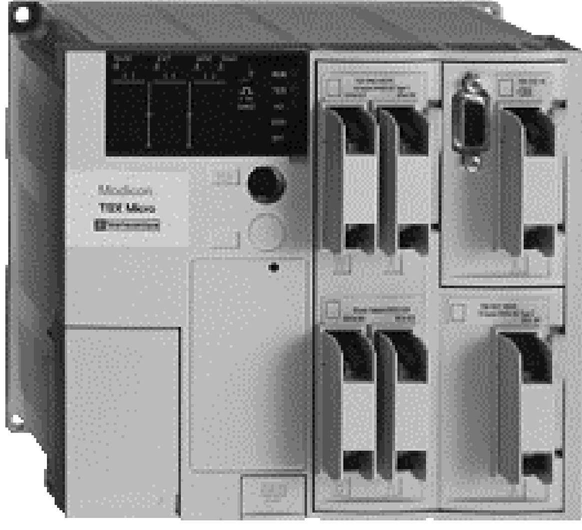
تستخدم لغات تم تكييفها لأنواع المعالجة في برمجة الـ PLC مثل : لغة التعليمات Instruction list و لغة السلم Ladder و لغة الرسومات Grafcet واللغة الحرفية Structured text و لغة تشكيلات الوظائف Function bloks . يمكن لـ PLC ذو التركيبة متعددة اللغات من خلط عدة لغات مع بعضها في نفس التطبيق و علي نفس الـ PLC . يمكن إختيار اللغة الملائمة لتناسب كل من الوظيفة التى تؤدي و المشغل .

و جدير بالذكر أن جميع اللغات السابقة قد تم تعريفها فى المواصفات القياسية العالمية IEC 1131.

Telemecanique PLCs range

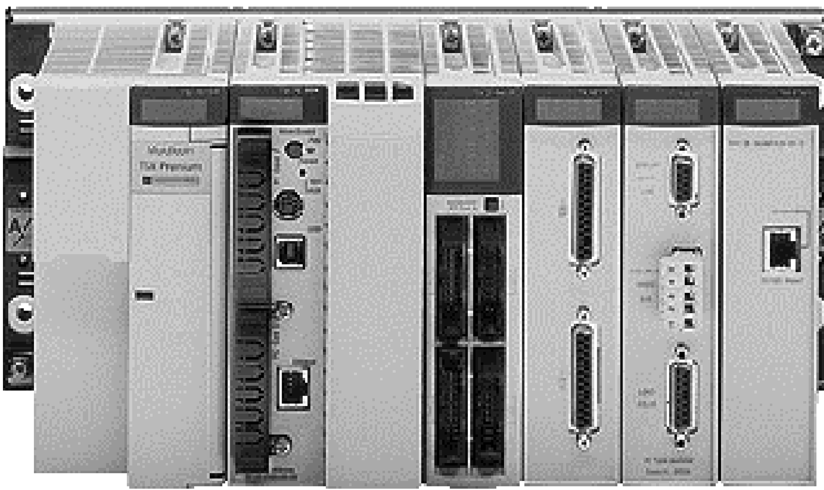
نظرة عامة على منتجات نظام Telemecanique PLCs

تتوافر منتجات Telemecanique PLCs في أكثر من موديل و ذلك لتشمل جميع إحتياجات التطبيقات المختلفة ، كما يمكن توصيلها مع أنظمة أخرى للحصول على حلول متكاملة للتحكم و المراقبة و منها :



TSX Micro

- أجهزة PLC مختلفة الطرازات
- نظام التحادث مع الإنسان (HMI)
- أنظمة التحكم و المراقبة (SCADA)



TSX Premium

يتم كل ذلك عن طريق شبكة إتصالات بين الأجهزة و بعضها لتكون المنظومة المتكاملة التى توفر سهولة التحكم و المراقبة.

تغطى طرازات حلولاً لتطبيقات ذات نقاط إدخال / إخراج تتراوح بين ١٠ و ٦٥٠٠٠ نقطة و هي :



TSX Quantum

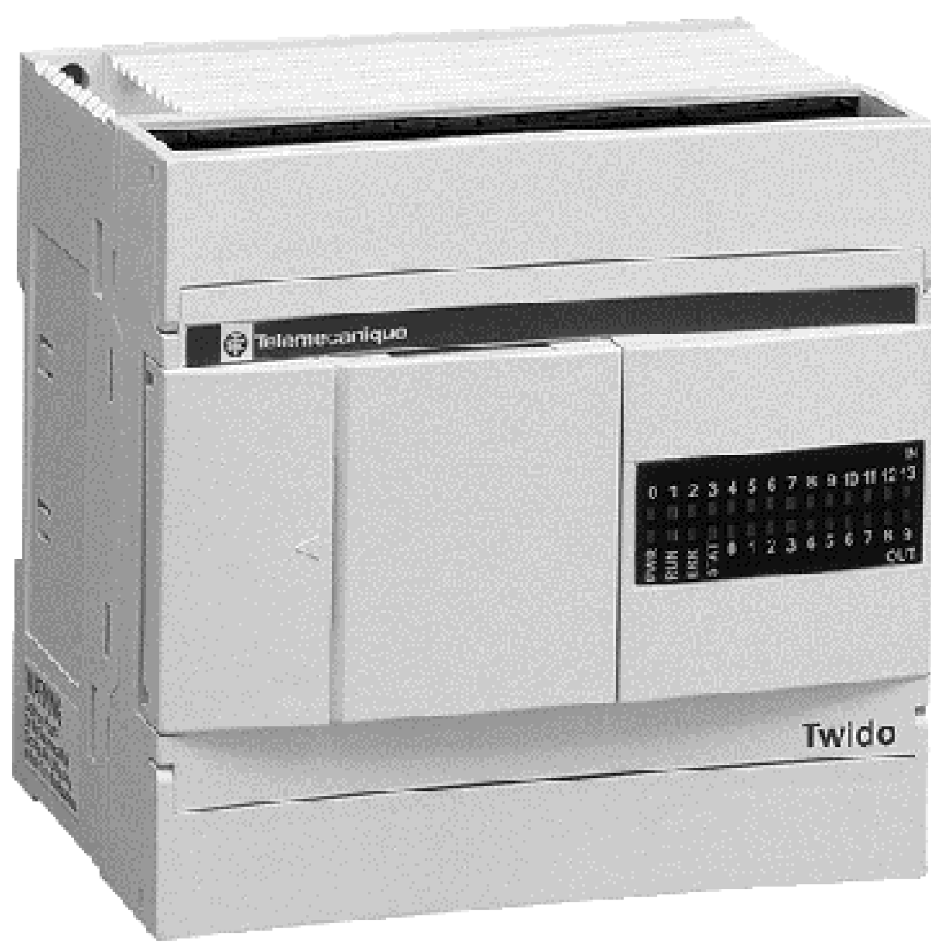
- Twido
- Modicon TSX Micro
- Modicon TSX Premium
- Modicon TSX Quantum

المتحكم المنطقي المبرمج PLC

Telemecanique PLCs range

في عرضنا التالي لبعض منتجات الـ PLC ، سوف يتم عرض الـ Twido ، Modicon TSX Micro ، Modicon TSX Premium و TSX Quantum Modicon .

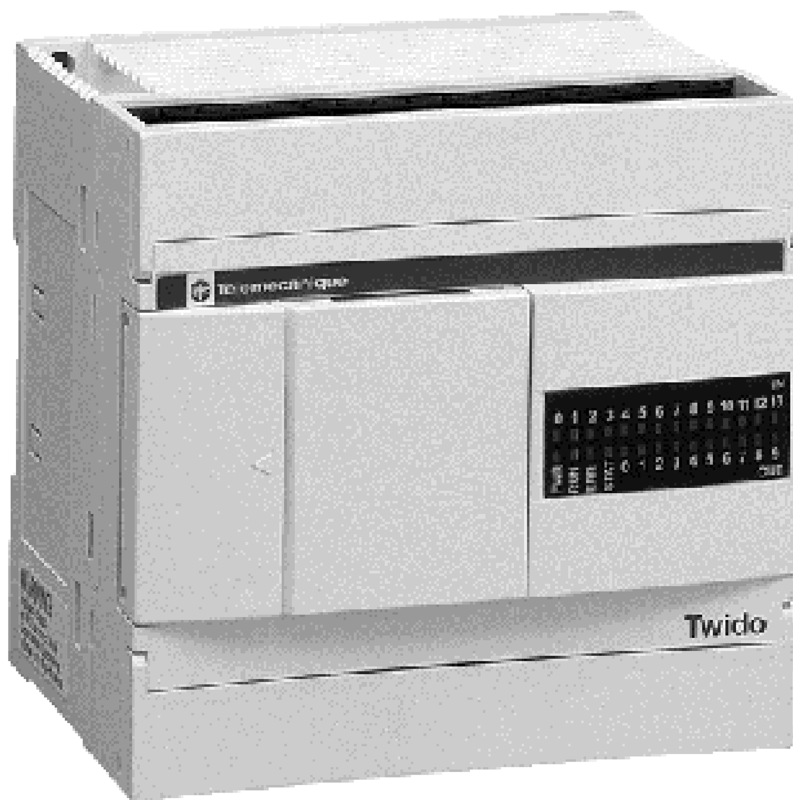
و لمزيد من التفاصيل عن الـ Twido يرجى الإتصال بخدمة العملاء ٤٠١٠٨٩٩ (٠٢) .



Twido PLC

هو PLC مدمج صغير الحجم بإمكانيات تنفيذية عالية المستوى ، يمكنه القيام بعمليات تصل فيها عدد نقاط الدخول و الخروج إلي ٤٨ نقطة . و يمكن توصيل حتى ٢٨ جهاز من خلال شبكة إتصالات مباشرة علي مسافة ٢٠٠ متر .

Twido compact & Twido modular



TWDLCAA24DRF



TWDLMDA40DUK

Twido compact, 100…240 V a.c.

Nb.of discrete I/O	Discrete inputs 24Vd.c.	Discrete outputs	Possible I/O extension modules	**Reference**
10	6	4 relay	-	**TWDLCAA10DRF** (1)
16	9	7 relay	-	**TWDLCAA16DRF** (1)
24	14	10 relay	4	**TWDLCAA24DRF** (1)
40	24	14 relay	7	**TWDLCAA40DRF** (1)

Twido compact, 24 V d.c.

Nb.of discrete I/O	Discrete inputs 24Vd.c.	Discrete outputs	Possible I/O extension modules	**Reference**
10	6	4 relay	-	**TWDLCDA10DRF** (1)
16	9	7 relay	-	**TWDLCDA16DRF** (1)
24	14	10 relay	4	**TWDLCDA24DRF** (1)

Twido modular, 24 V d.c.

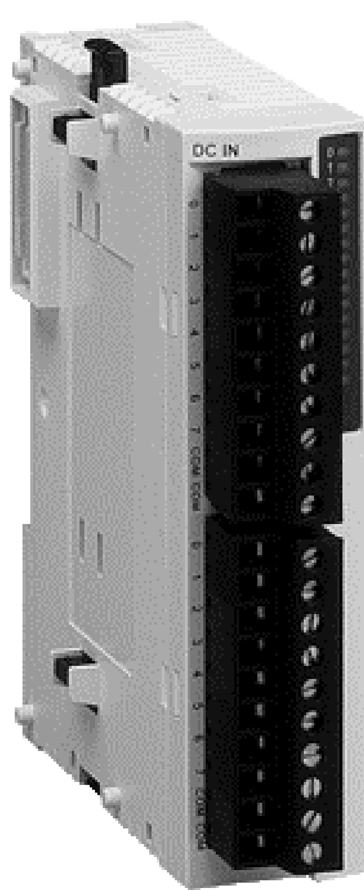
Nb.of discrete I/O	Discrete inputs 24Vd.c.	Discrete outputs	Possible I/O extension modules	**Reference**
20	12	8 source transistor	4	**TWDLMDA20DTK** (2)
		8 sink transistor	4	**TWDLMDA20DUK** (2)
		6 relay and 2 source transistor	7	**TWDLMDA20DRT** (3)
40	24	16 source transistor	7	**TWDLMDA40DTK** (2)
		16 sink transistor	7	**TWDLMDA40DUK** (2)

(1) Connection type: non-removable screw terminals.
(2) Connection type: HE 10 connectors.
(3) Connection type: removable screw terminals.

Twido I/O modules


TWDAMI2HT


TWDDDI32DK


TWDDRA16RT

Twido analog I/O modules, 24 V d.c.

Nb.of I/O	Inputs range	Outputs range	Reference
2 in	0…10V, 4…20mA	-	**TWDAMI2HT** (1)
4 in	type K, J, T-Pt100	-	**TWDAMI4LT** (1)
8 in	0…10V, 4…20mA	-	**TWDAMI8HT** (1)
1 out	-	0…10V, 4…20mA	**TWDAMO1HT** (1)
2 out	-	± 10V, 4…20mA	**TWDAVO2HT** (1)
2 in/1 out	0…10V, 4…20mA	0…10V, 4…20mA	**TWDAMM3HT** (1)
2 in/1 out	type K, J, T-Pt100	0…10V, 4…20mA	**TWDALM3LT** (1)

Twido discrete I/O modules

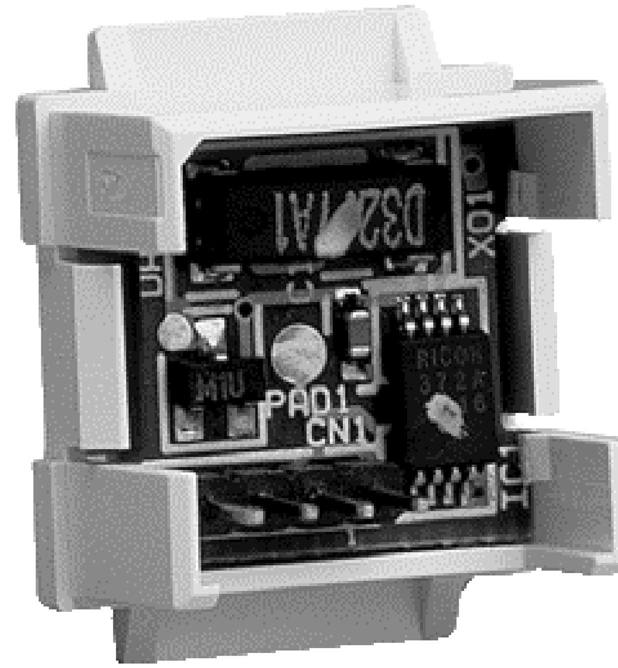
Nb.of discrete I/O	Logical input	Type	Reference
8	sink	inputs 24 Vd.c.	**TWDDDI8DT** (1)
		inputs 120 Va.c.	**TWDDAI8DT** (1)
		relay outputs 2 A	**TWDDRA8RT** (1)
		transistor out 0,1 A	**TWDDDO8TT** (1)
4 in/4 out	sink/source	inputs 24 Vd.c. relay outputs 2 A	**TWDDMM8DRT** (1)
16	sink	inputs 24 Vd.c.	**TWDDDI16DT** (1)
	source	inputs 24 Vd.c.	**TWDDDI16DK** (2)
		relay outputs 2 A	**TWDDRA16RT** (1)
		transistor out 0,1 A	**TWDDDO16TK** (2)
32	sink/source	inputs 24 Vd.c.	**TWDDDI32DK** (2)
		transistor out 0,1 A	**TWDDDO32TK** (2)

(1) Connection type: removable screw terminals.
(2) Connection type: HE 10 connectors.

Twido PLC accessories



TWDXCPODM



TWDXCPRTC

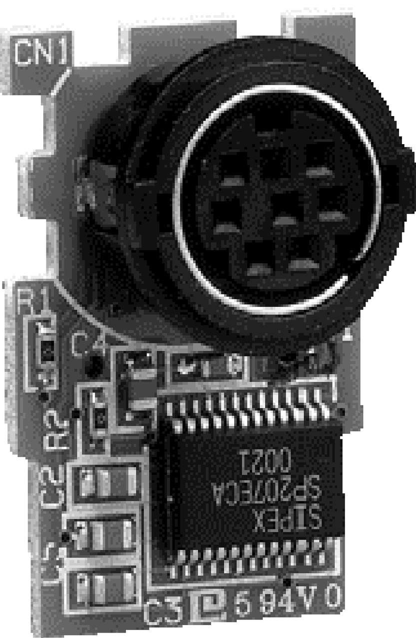


TWDSPU1001V10M

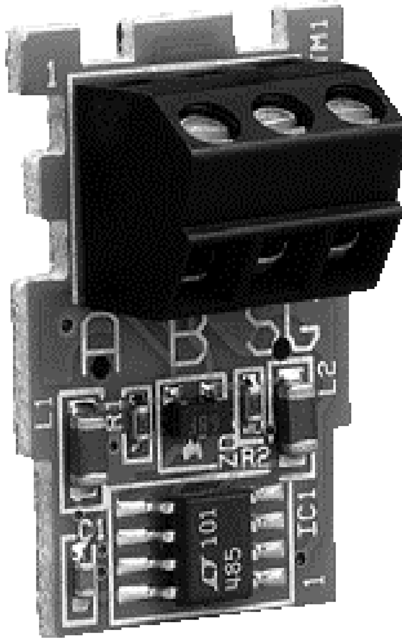
Twido accessories

Description		Reference
Cable	L = 3 m, for modular bases TWDLMDA20DTK / 40DTK	**TWDFCW30M**
	L = 5 m, for modular bases TWDLMDA20DTK / 40DTK	**TWDFCW50M**
	L = 3 m, for inputs TWDDI16DK / 32DK	**TWDFCW30K**
	L = 5 m, for inputs TWDDI16DK / 32DK	**TWDFCW50K**
	L = 3 m, for outputs TWDO16TK / 32TK	**TWDFCW30K**
	L = 5 m, for outputs TWDO16TK / 32TK	**TWDFCW50K**
Telefast sub-bases	L = 1 m, for modular bases TWDLMDA20DTK / 40DTK	**TWDFST20DR10**
	L = 2 m, for modular bases TWDLMDA20DTK / 40DTK	**TWDFST20DR20**
	L = 1 m, for inputs TWDDI16DK / 32DK	**TWDFST16D10**
	L = 2 m, for inputs TWDDI16DK / 32DK	**TWDFST16D20**
	L = 1 m, for outputs TWDO16TK / 32TK	**TWDFST16DR10**
	L = 2 m, for outputs TWDO16TK / 32TK	**TWDFST16DR20**
Memory cartridge		**TWDXCPMFK32**
Real-time clock		**TWDXCPRTC**
Display unit		**TWDXCPODM**
TwidoSoft software with cable		**TWDSPU1001V10M**

Twido PLC communication modules



TWDNOZ232D



TWDNOZ485T

Twido communication modules

Description		Reference
Serial interface module	RS 232C, mini-DIN connector	**TWDNOZ232D**
	RS 485, mini-DIN connector	**TWDNOZ485D**
	RS 485, screw terminals	**TWDNOZ485T**
Serial interface adaptor	RS 232C, mini-DIN connector	**TWDNAC232D**
	RS 485, mini-DIN connector	**TWDNAC485D**
	RS 485, screw terminals	**TWDNAC485T**
CANopen expansion		**TWDNCO1M**
Ethernet interface		**499TWD01100**

تطبيقات ومعلومات عامة

Applications and general information

١١

الـــفـــهـــرس





تطبيقات و معلومات عامة

بعض الرموز الكهربية

21 – KA1 22 (3)	13 – KA1 14 (2)	(1)
67 – KA1 68 (6)	.5 – KA1 .6 (5)	.7 – KA1 .8 (4)
95 R 96 (9)	NB NB – KA1 NB (8)	65 – KA1 66 (7)

(1) مانع ربط ميكانيكي **Mechanical interlock**

(2) نقطة توصيل مساعدة مفصولة في الوضع الطبيعي
Normally open contact (N/O)

(3) نقطة توصيل مساعدة مغلقة في الوضع الطبيعي
Normally closed contact (N/C)

(4) نقطة توصيل مساعدة مفصولة من النوع **Early make N/O contact**

(5) نقطة توصيل مساعدة مغلقة من النوع **Early break N/C contact**

(6) نقطة توصيل مساعدة مفصولة يتم تأخير غلقها بزمن ثابت
N/O contact, delay on energisation

(7) نقطة توصيل مساعدة مغلقة يتم تأخير فصلها بزمن ثابت
N/C contact, delay on energisation

(8) نقطة توصيل مساعدة لتغيير الوضع (قلاب) **Changeover contact**

(9) ريليه حراري للحماية ضد زيادة الحمل ، موضوع بداخل علبة
Enclosed thermal overload relay with reset button

بعض الرموز الكهربية

– Q1, 1/L1, 3/L2, 5/L3, 2, 4, 6 (1)	– KM1, 1, 3, 5, 2, 4, 6 (2)	(a) – F1, 1, 2, I> (b) – F1, 1, 2 (3)
– F1, 1, 3, 5, 2, 4, 6 (4)	– F1, 1, 3, 5, 2, 4, 6 (5)	1, 2 (6)
1, 2 (7)	I> (8)	U< (9)

(1) قاطع تيار ٣ أقطاب 3 pole circuit breaker

(2) كونتاكتور ٣ أقطاب 3 pole contactor

(3) قاطع تيار حراري و مغناطيسي : (a) تركيبي (b) مدمج

Thermal magnetic circuit breaker: (a) developped (b) simplified

(4) ريلاي حراري للحماية ضد زيادة الحمل 3-ph, thermal overload relay

(5) ريلاي مغناطيسي للحماية ضد زيادة التيار

3-ph, magnetic overcurrent relay

(6) قطب مفصول في الوضع الطبيعي N/O pole

(7) قطب معشق في الوضع الطبيعي N/C pole

(8) ريلاى للحماية ضد زيادة التيار Overcurrent relay

(9) ريلاى للحماية ضد إنخفاض الجهد Undervoltage relay

تطبيقات و معلومات عامة

بعض الرموز الكهربية

(1) تيار : (a) مستمر (b) متردد (c) تيار مُوَحِد

Current: (a) d.c. (b) a.c. (c) rectified

(2) محرك ذو تيار مستمر d.c. motor

(3) محرك ذو تيار مستمر له مغناطيس دائم

Permanent magnet d.c. motor

(4) محول ذاتي ٣ فاز 3-ph, autotransformer

(5) محرك ذو تيار متردد ١ فاز 3-ph, a.c. motor

(6) محرك ٣ فاز حثي ذو حلقات منزلقة

3-ph, asynchronous slip-ring motor

(7) محرك ٣ فاز ، ٢ سرعة حثي مع ملفين منفصلين للعضو الثابت

3-ph, 2-speed asynchronous motor with 2 separate stator windings

(8) محرك مزود بثرمستور لقياس الحرارة

Motor fitted with thermistor probes

تطبيقات و معلومات عامة

بعض الرموز الكهربية

M (1)	– S1 (2)	– S1 (3)
– S1 (4)	(5)	– S1 13 14 (6)
– S1 21 22 (7)	– S1 21 22 (8)	– S1 21 22 (9)

(1) التحكم عن طريق محرك كهربي Control by electric motor

(2) التحكم عن طريق ساعة ميقاتية كهربية
Control by electric clock timer

(3) التحكم عن طريق مستوي سائل Control by liquid level

(4) التحكم عن طريق كواشف (حساسات) الإقتراب Proximity sensor

(5) قاطع مزود بوظيفة سكينة الفصل Disconnector circuit breaker

(6) أزرار تشغيل مضيئة مفصولة في الوضع الطبيعي
N/O illuminated pushbutton

(7) مفاتيح محددة مغلقة في الوضع الطبيعي
Limit switch, N/C contact

(8) مفاتيح إيقاف للطوارئ مغلقة في الوضع الطبيعي
N/C emergency stop button, latching

(9) مفاتيح محددة مغلقة في الوضع الطبيعي ، ذات طريقة فتح دليلى
Limit switch, N/C contact, positive opening operation

العلاقة بين قدرة المحرك kW / HP و إستهلاك التيار A

الجدول التالي يوضح متوسط قيمة تيار الحمل الكامل لمحركات القفص السنجابي – ٣ فاز ، علماً بأنه قد تتغير هذه القيم حسب نوعية المحرك و مُصَّنِعَه .

3-phase, 4-pole squirrel cage motors, 50 / 60 Hz

Power		Average full-load currents at						
		220V	230V	380V	400V	415V	660V	1000V
kW	**HP**	**A**	**A**	**A**	**A**	**A**	**A**	**A**
0.37	**0.5**	1.8	2	1.03	0.98	–	0.6	0.4
0.55	**0.75**	2.75	2.8	1.6	1.5	–	0.9	0.6
0.75	**1**	3.5	3.6	2	1.9	2	1.1	0.75
1.1	**1.5**	4.4	5.2	2.6	2.5	2.5	1.5	1
1.5	**2**	6.1	6.8	3.5	3.4	3.5	2	1.3
2.2	**3**	8.7	9.6	5	4.8	5	2.8	1.9
3	**–**	11.5	–	6.6	6.3	6.5	3.8	2.5
–	**5**	–	15.2	–	–	–	–	3
4	**–**	14.5	–	8.5	8.1	8.4	4.9	3.3
5.5	**7.5**	20	22	11.5	11	11	6.6	4.5
7.5	**10**	27	28	15.5	14.8	14	6.9	6
9	**–**	32	–	18.5	18.1	17	10.6	7
11	**15**	39	42	22	21	21	14	9
15	**20**	52	54	30	28.5	28	17.3	12
18.5	**25**	64	68	37	35	35	21.9	14.5
22	**30**	75	80	44	42	40	25.4	17
30	**40**	103	104	60	57	55	54.6	23
37	**50**	126	130	72	69	66	42	28
45	**60**	150	154	85	81	80	49	33
55	**75**	182	192	105	100	100	61	40
75	**100**	240	248	138	131	135	82	53
90	**125**	295	312	170	162	165	98	65
110	**150**	356	360	205	195	200	118	78
132	**–**	425	–	245	233	240	140	90
–	**200**	472	480	273	222	260	152	100
160	**–**	520	–	300	285	280	170	115
–	**250**	–	600	–	–	–	200	138
200	**–**	626	–	370	352	340	215	150
220	**300**	700	720	408	388	385	235	160
250	**350**	800	840	460	437	425	274	200
280	**–**	–	–	528	–	–	–	220
315	**–**	990	–	584	555	535	337	239
–	**450**	–	1080	–	–	–	–	250
355	**–**	1150	–	635	605	580	370	262
–	**500**	–	1200	–	–	–	–	273
400	**–**	1250	–	710	675	650	410	288
450	**600**	–	1440	–	–	–	–	320

كـــــود درجـــــات الـــحـــمـــايـــــة IP

عرفت الـمواصـفـات القياسية العالمية IEC 60529 درجـات الحماية الـمـخـتـلـفـة لكل مـن الأجسـام الصـلـبـة / الإنـسـان والـمـيـاه كالـتـالي :

الــــرقـــم الأول
حـــمـــايـــة ضد الأجـــســـام الـــصـــلـــبـــة

(0) لا يــوجــد حــمــايـــة

(1) أجسام ذات قطر أكبر من ٥٠ مم



(2) أجسام ذات قطر أكبر من ١٢ مم



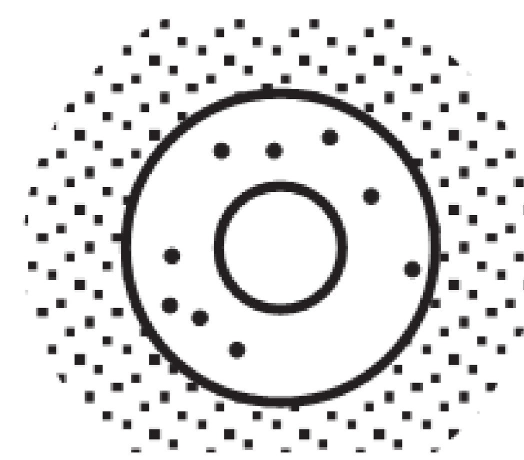
(3) أجسام ذات قطر أكبر من ٢,٥ مم



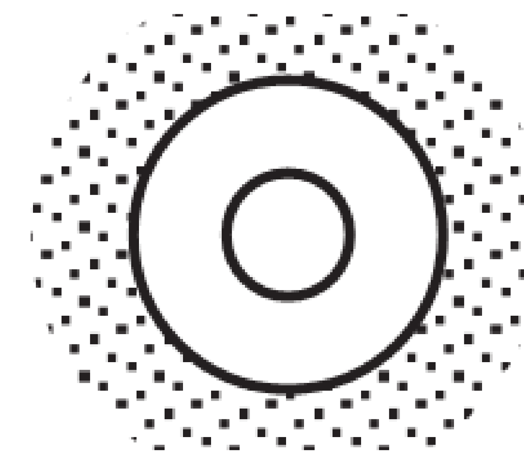
(4) أجسام ذات قطر أكبر من ١ مم



(5) حماية تـامة ضـد الأتـربـة



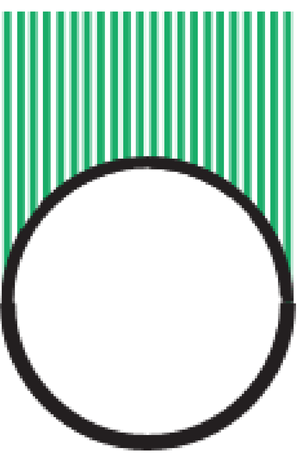
(6) حماية تـامة لـعـزل أي جـزء مهما كان حجمه



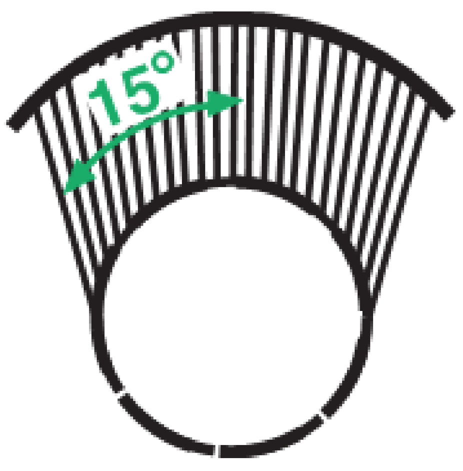
الــــرقـــم الـــثـــانـــــي
حـــمـــايـــة ضد الـــمـــيـــاه

(0) لا يــوجــد حــمــايـــة

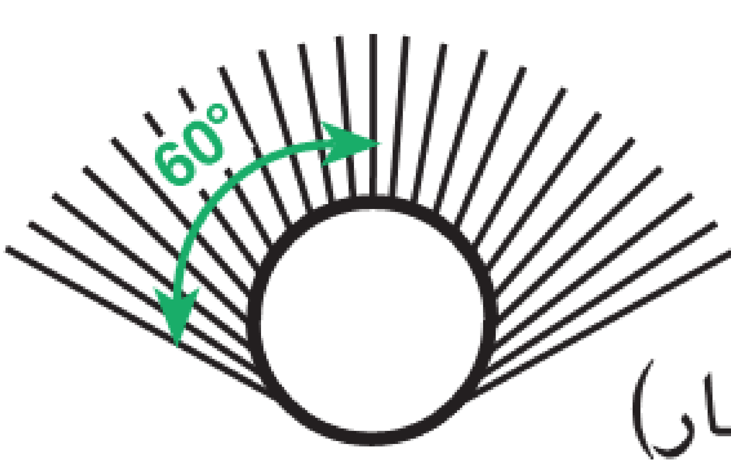
(1) سقوط المياه رأســيـــاً



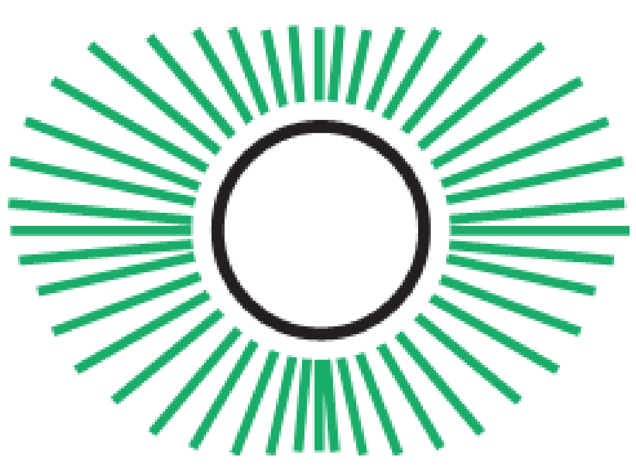
(2) سقوط المياه من أعلي بزاوية ١٥ °



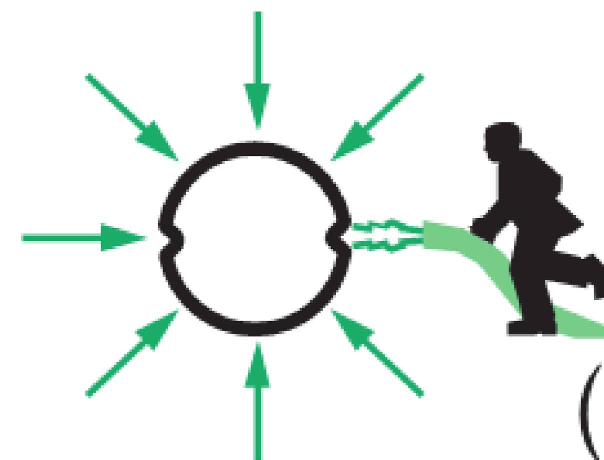
(3) سقوط المياه من أعلي بزاوية ٦٠ ° (مياه الأمطار)



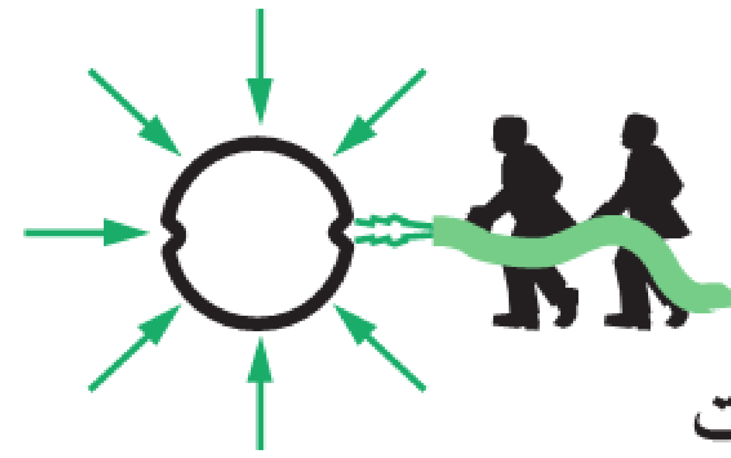
(4) سقوط المياه مــن كـــل الإتـــجـــاهـــات



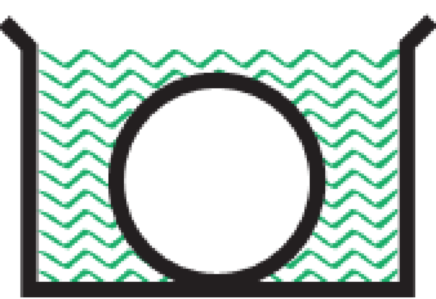
(5) ضخ المياه من كل الإتجاهات (خراطيم إطفاء حريق)



(6) ضخ المياه بقوة كبيرة من جميع الإتجاهات



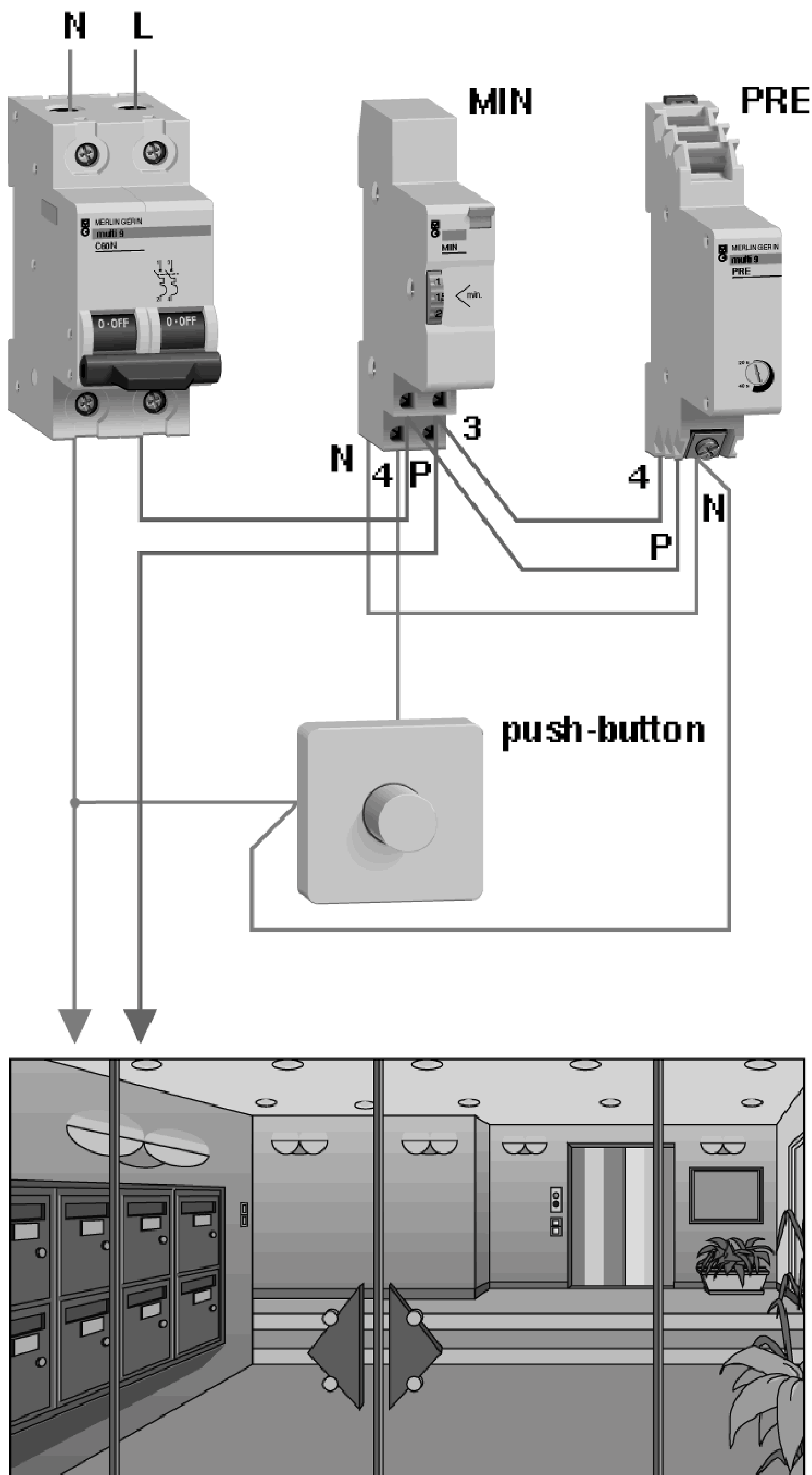
(7) الـغـمـر فـي الـمـيـــاه



مـثـال : **IP42** = حــمــايـــة ضـد الأجـسـام ذات قـطـر أكـبـر من ١ مـم ، و ضـد سـقـوط الـمـيـاه مـن أعـلـي بـزاويـة قـدرهـا ١٥ درجـة .

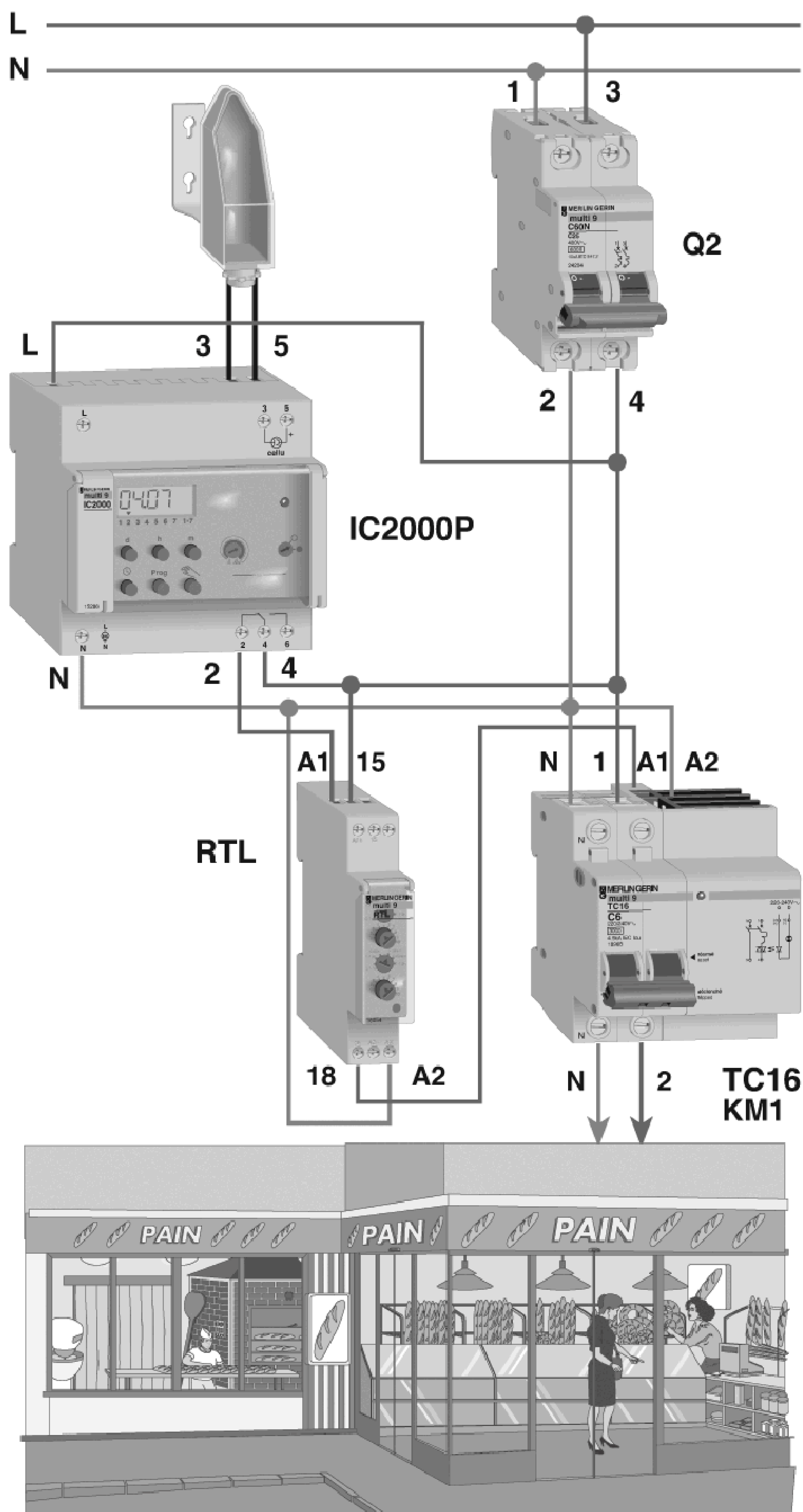
التحكم في إنارة السلالم و المداخل و الطرقات

يستخدم القاطع كحماية ، ثم يستخدم الـ MIN لتلقي إشارة من زرار الإنارة ليوصل دائرة الإنارة لفترة زمنية مُختارة ثم يفصل أوتوماتيكياً بعدها و يمكن إضافة الـ PRE للتحذير من قرب فصل الإنارة و ذلك بتخفيض شدة الإنارة الي النصف لمدة تتراوح من ٢٠ إلي ٤٠ ثانية حسب الإحتياج .



التحكم في تشغيل لوحات الإعلانات ذات الإضاءة المترددة

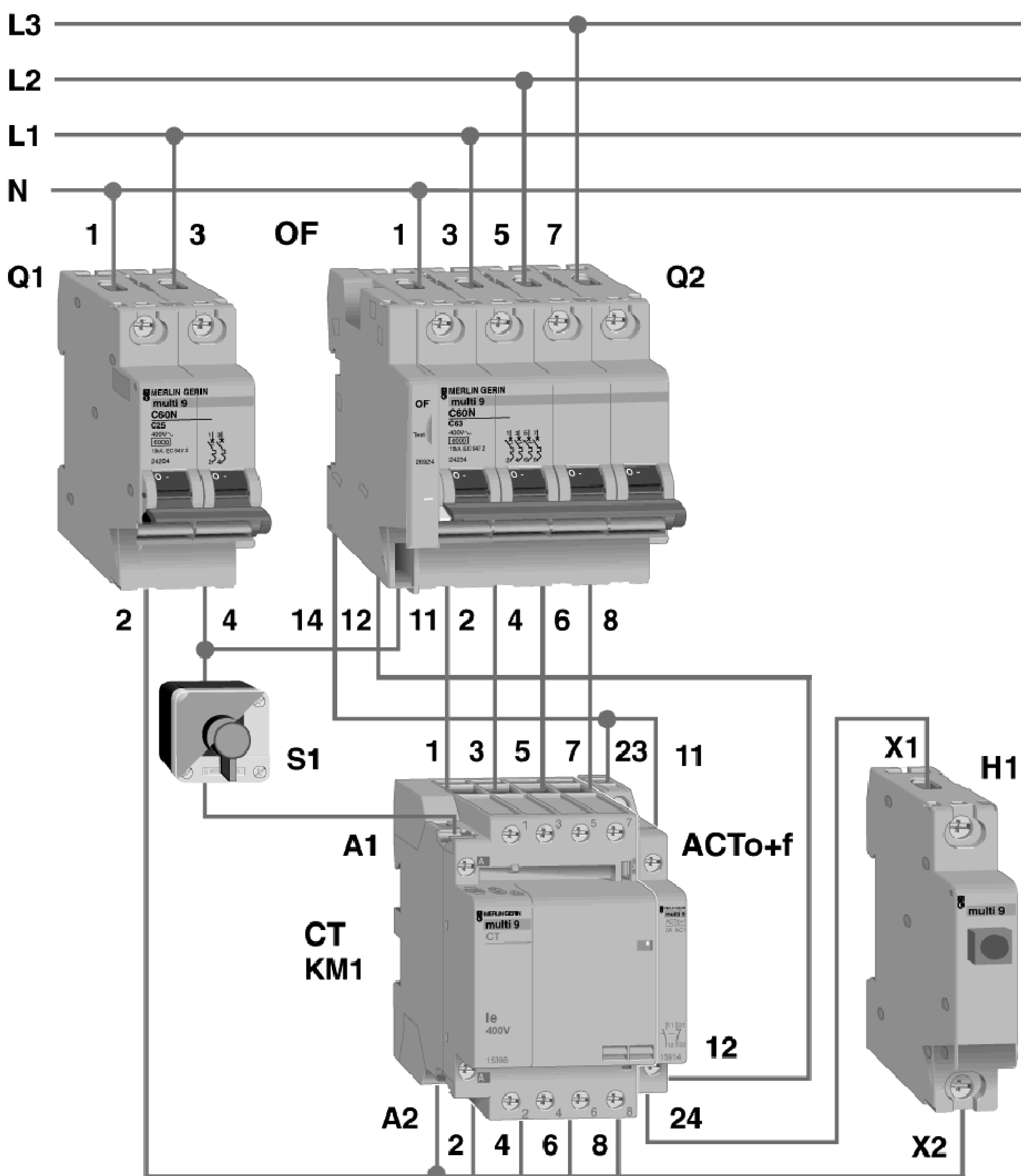
تستخدم الخلية الضوئية المزودة بمؤقت زمني **IC 2000P** لتحديد بدء تشغيل اللوحة عند حلول الظلام و إيقاف تشغيل اللوحة عند ميعاد إنتهاء العمل . ويقوم الكونتاكتور الإستاتيكي **TC 16** بفصل و توصيل التغذية الكهربية بمعدل سريع طوال فترة تشغيل اللوحة لإعطاء إضاءة مترددة . أما المؤقت الزمني **RTL** فيقوم بإعطاء نبضات التحكم للكونتاكتور الإستاتيكي لتحديد تردد تشغيل الإضاءة .



تطبيقات و معلومات عامة

تغذية دوائر الإضاءة في القاعات الكبري

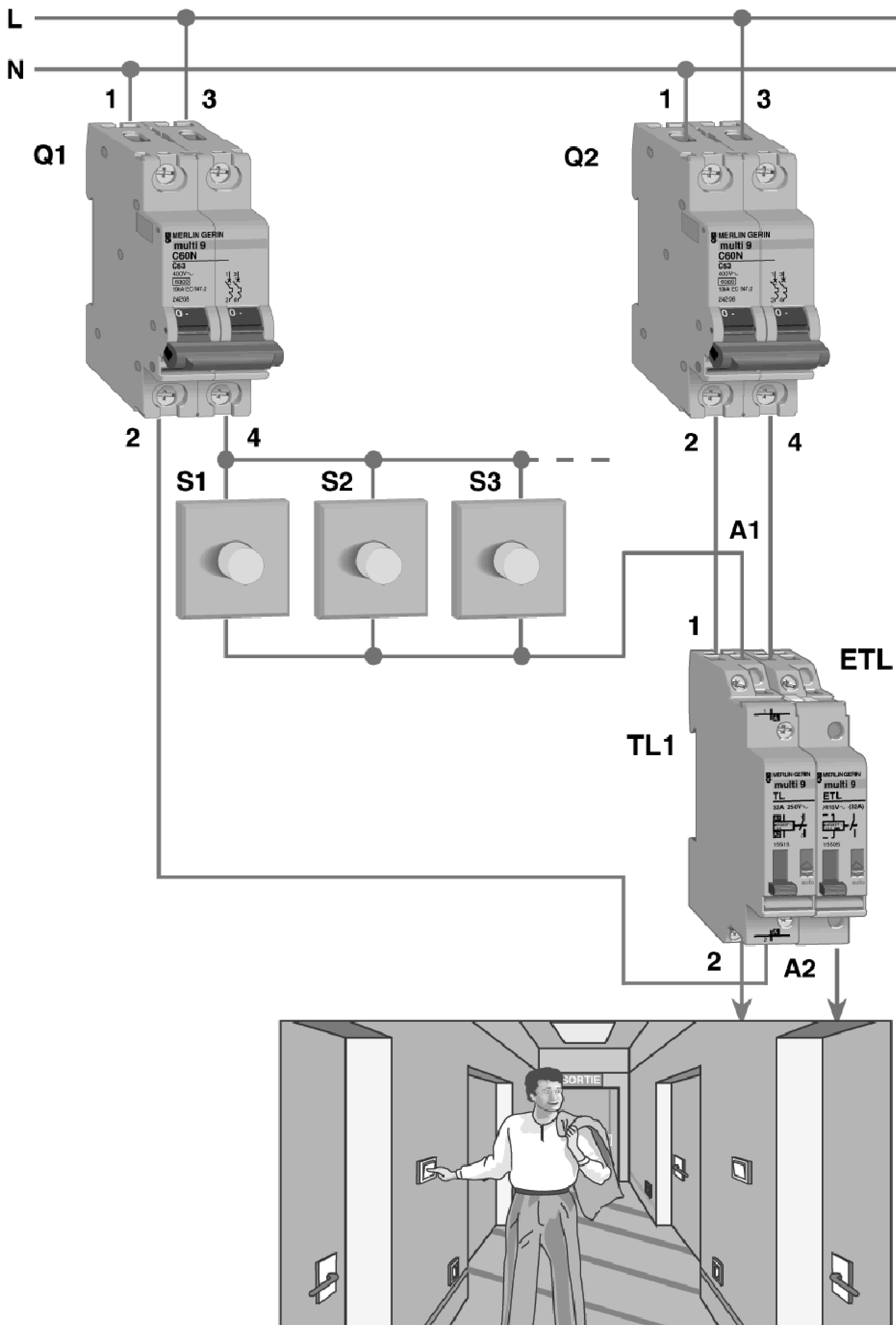
يستخدم الكونتاكتور **CT** لفصل و توصيل التغذية الكهربية بقدرات حتى ١٠٠ أمبير . التحكم فى تشغيل الكونتاكتور يتم عن طريق مفتاح التشغيل **S1** . و يمكن معرفة وضع الكونتاكتور من حيث الفصل أو التشغيل عن طريق نقطة مساعدة بالكونتاكتور مع لمبة بيان **H1** .





تشغيل دوائر الإضاءة من أماكن متعددة (ديقياتير)

تستخدم الريليهات النبضية **TL** لفصل و توصيل التغذية الكهربية لدوائر الإضاءة . أما مجموعة مفاتيح التشغيل **S1, S2, ...** تستخدم للتحكم فى التشغيل من أكثر من مكان . و يمكن زيادة عدد أقطاب الريليهات النبضية لتغذية المزيد من الأحمال عن طريق الوحدات الإضافية **ETL** التي لا تحتاج الي تغيير في دوائر التحكم .

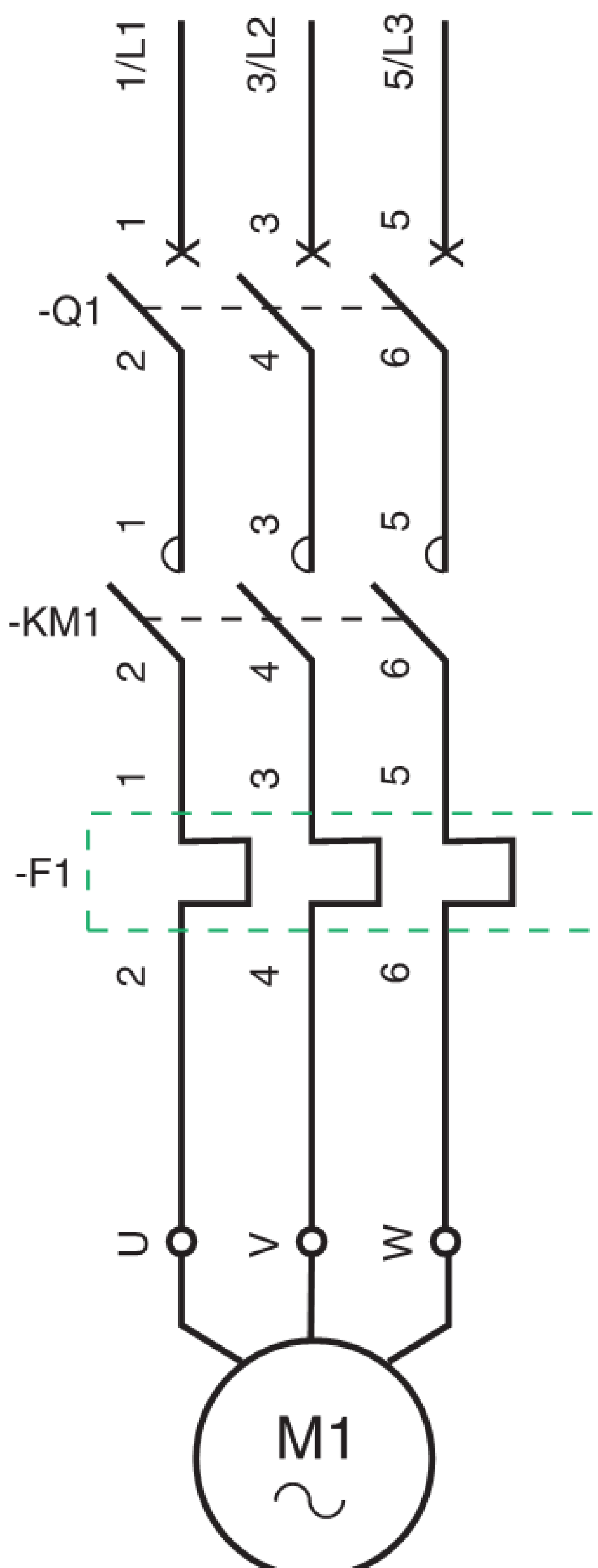


بادىء حركة ٣ فاز بطريقة مباشرة على الخط

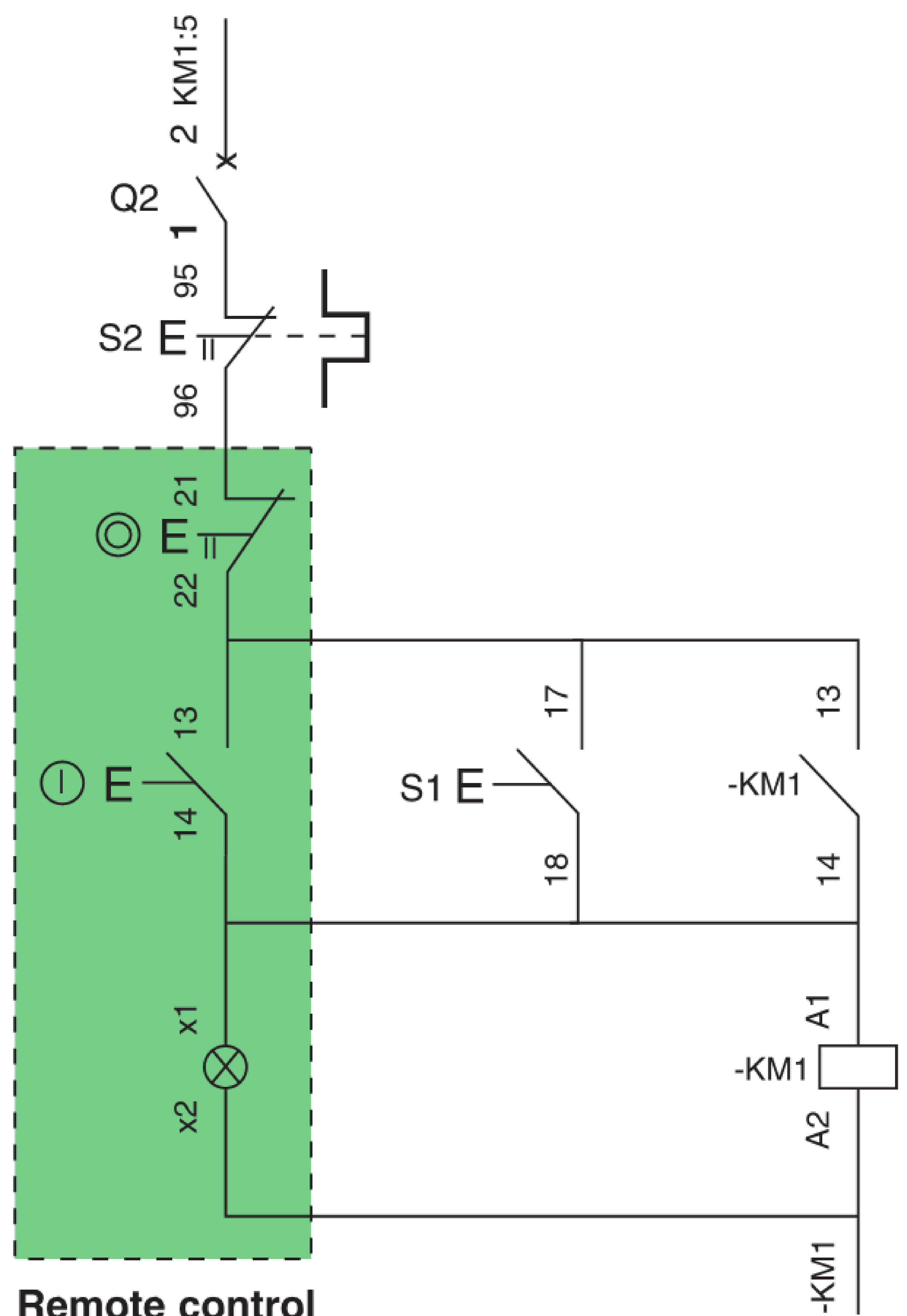
- **Q1** : قاطع محرك مغناطيسي GV / NS...MA معاير حسب الحمل الكامل للمحرك .
- **Q2** : قاطع تيار مغناطيسي و حراري لدوائر التحكم GB2
- **KM1** : كونتاكتور من نوع LC1 D / F معاير حسب الحمل الكامل للمحرك و نوع الإستخدام .
- **F1** : ريلاي حراري للحماية ضد زيادة الحمل من نوع LRD معاير لبيانات المحرك .
- **S1** : زرار تشغيل إنضغاطي من نوع XB4-B أو XB7 .
- **التحكم عن بُعد** : وحدة تحكم من نوع XAL بها الأزرار التالية :

ⓘ : زرار تشغيل
◎ : زرار إيقاف
⊗ : لمبة بيان تضئ عند الفصل

Power circuit



Control circuit

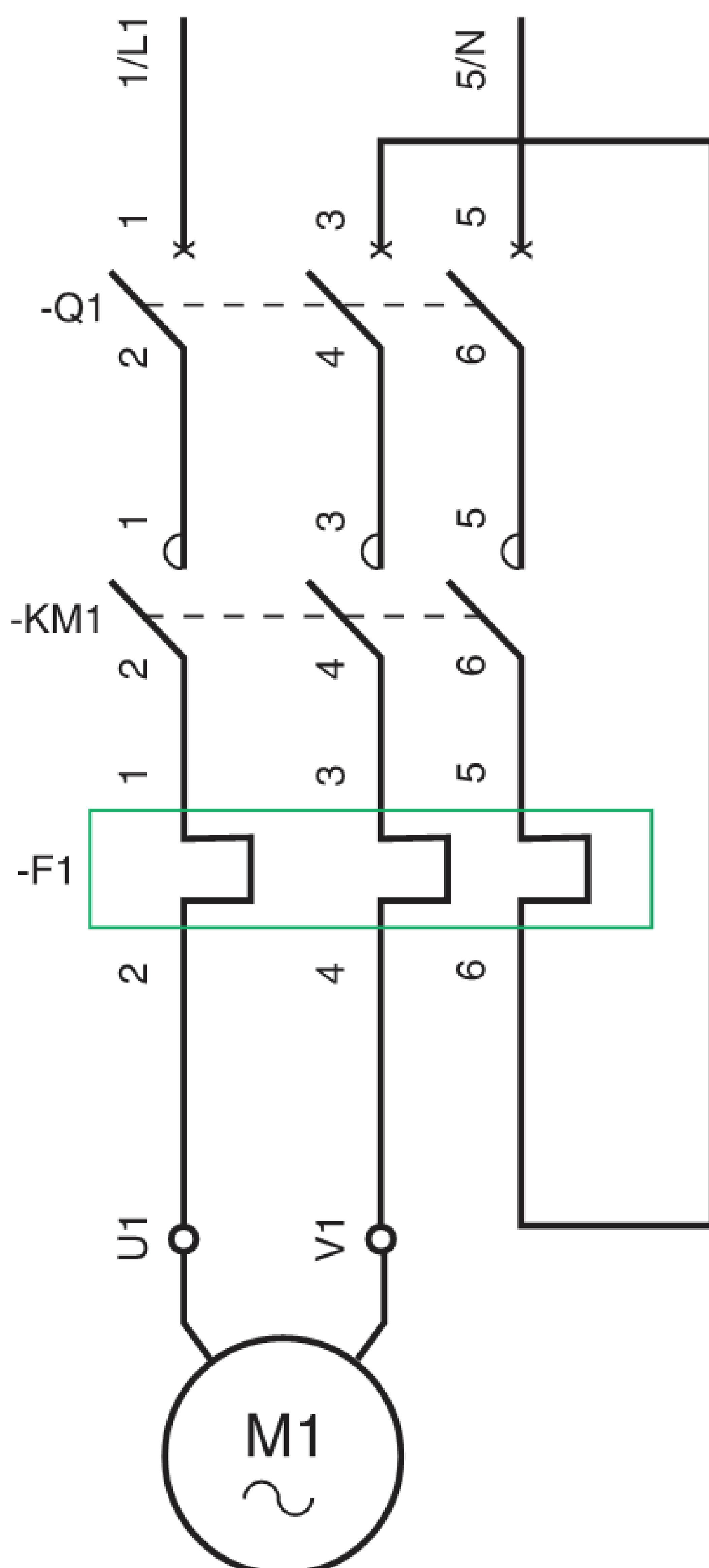


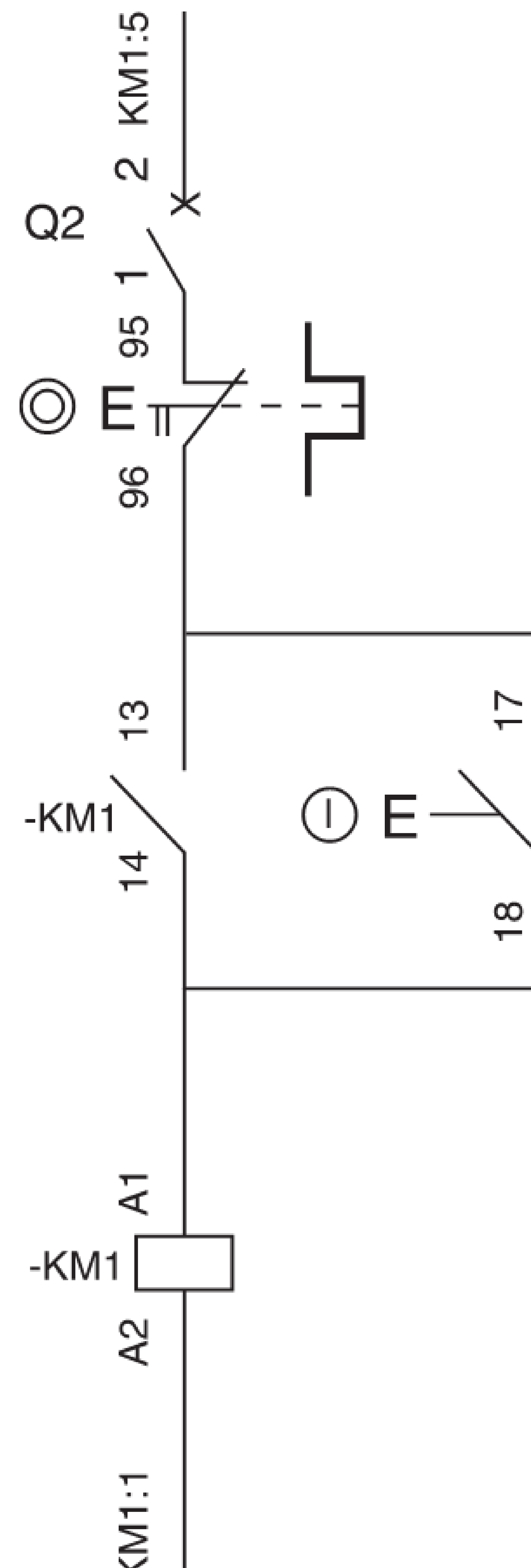
بادىء حركة فازة واحدة بطريقة مباشرة على الخط

- **Q1** : قاطع محرك مغناطيسي GV / NS...MA معاير حسب الحمل الكامل للمحرك .
- **Q2** : قاطع تيار مغناطيسي و حراري لدوائر التحكم GB2
- **KM1** : كونتاكتور من نوع LC1 D / F معاير حسب الحمل الكامل للمحرك و نوع الإستخدام .
- **F1** : ريلاي حراري للحماية ضد زيادة الحمل من نوع LRD معاير ليناسب المحرك .

◐ : زرار إنضغاطي لبدء الحركة من نوع XB4-B أو XB7 .

◎ : زرار إنضغاطي لإيقاف الحركة يدوياً .

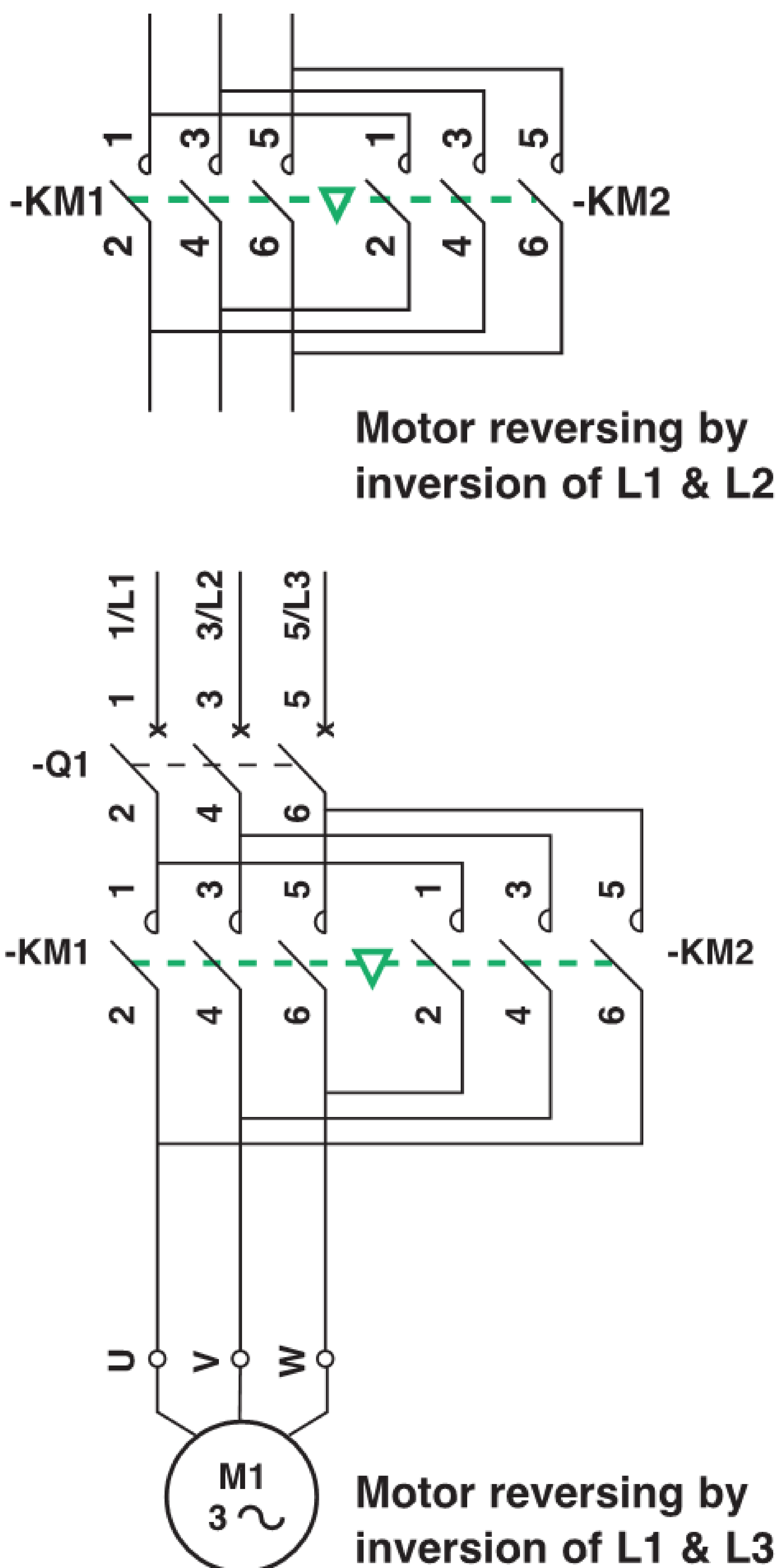




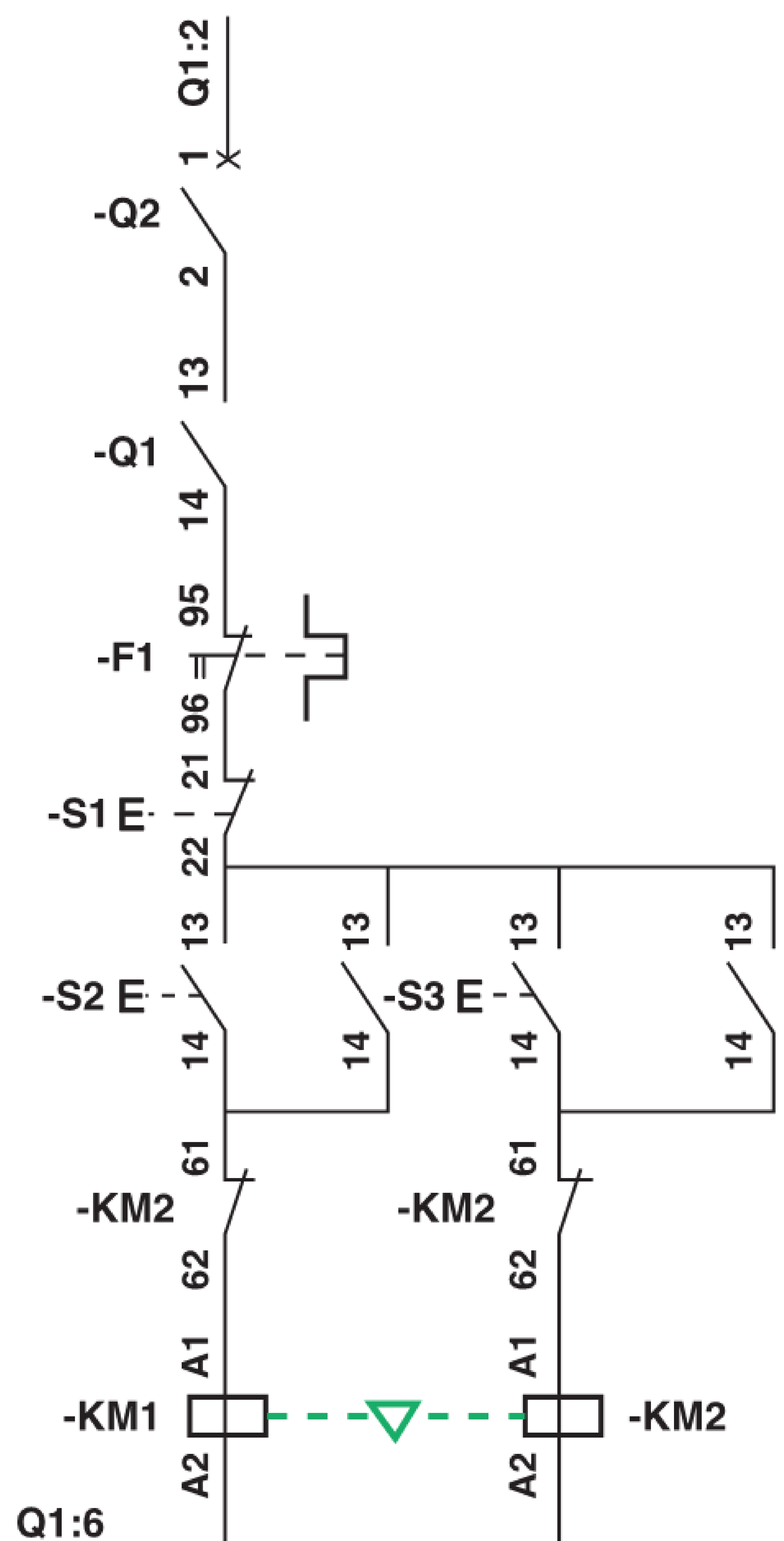
بادىء حركة إنعكاسي الإتجاه بطريقة مباشرة على الخط

- **Q1** : قاطع محرك مغناطيسي GV / NS...MA معاير حسب الحمل الكامل للمحرك .
- **Q2** : قاطع تيار مغناطيسي و حراري لدوائر التحكم GB2
- **KM1 - KM2** : تعشيق ميكانيكي و كهربي لكونتاكتورين من نوع LC2 كل منهما (٣ أقطاب + 1 N/O + 1 N/C) معاير حسب الحمل الكامل للمحرك و نوع الإستخدام ، أو عن طريق عدد ٢ كونتاكتور منفصلين من نوع LC1 مزودة بتعشيق ميكانيكي .
- **F1** : ريلاي حراري للحماية ضد زيادة الحمل من نوع LRD / LR9 معاير ليناسب المحرك .
- **S1** : زرار تشغيل إنضغاطي لإيقاف الحركة .
- **S2** : زرار إنضغاطي لبدء الحركة في الإتجاه الأصلي .
- **S3** : زرار إنضغاطي لبدء الحركة في الإتجاه المعاكس .

Power circuit

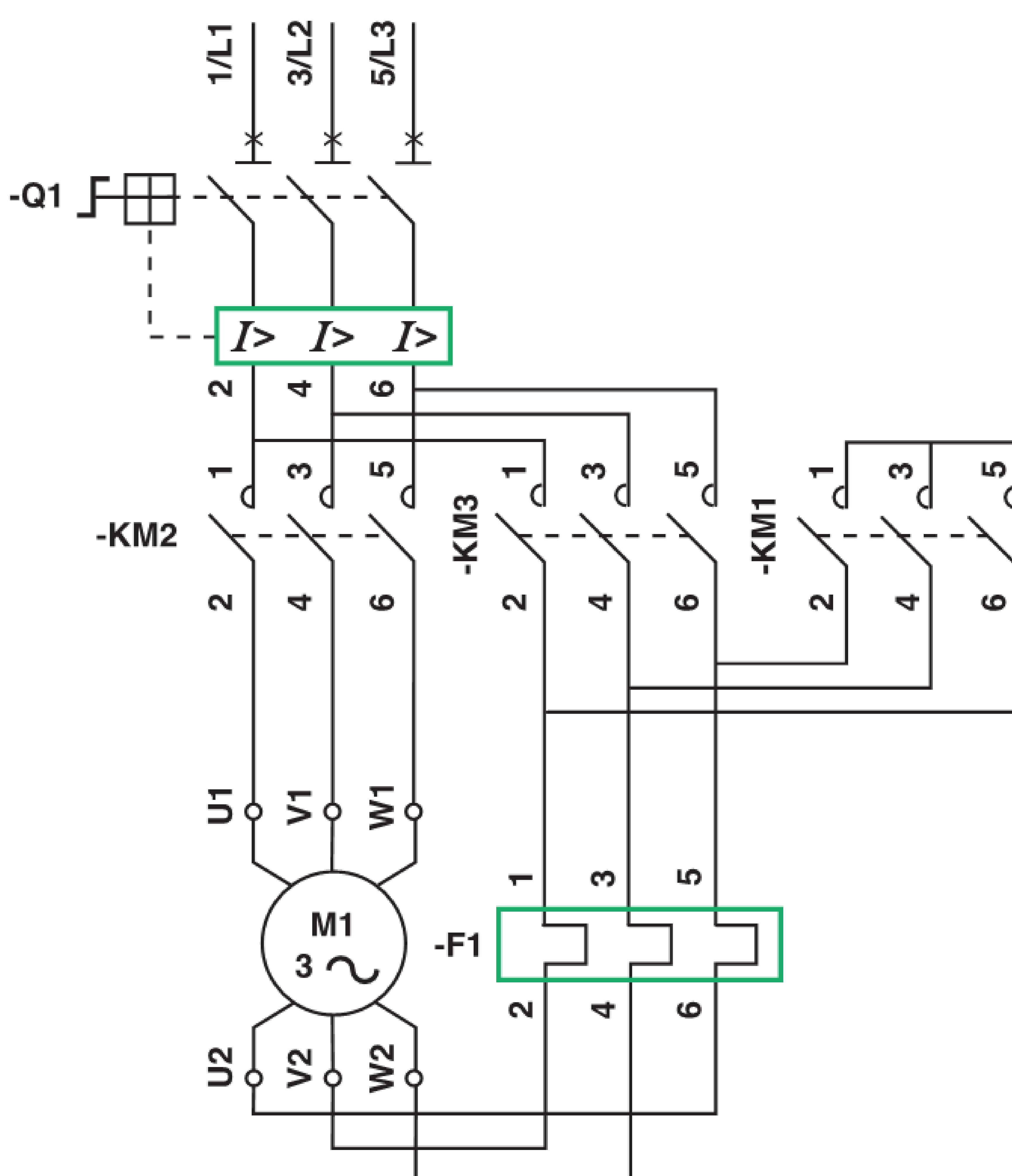


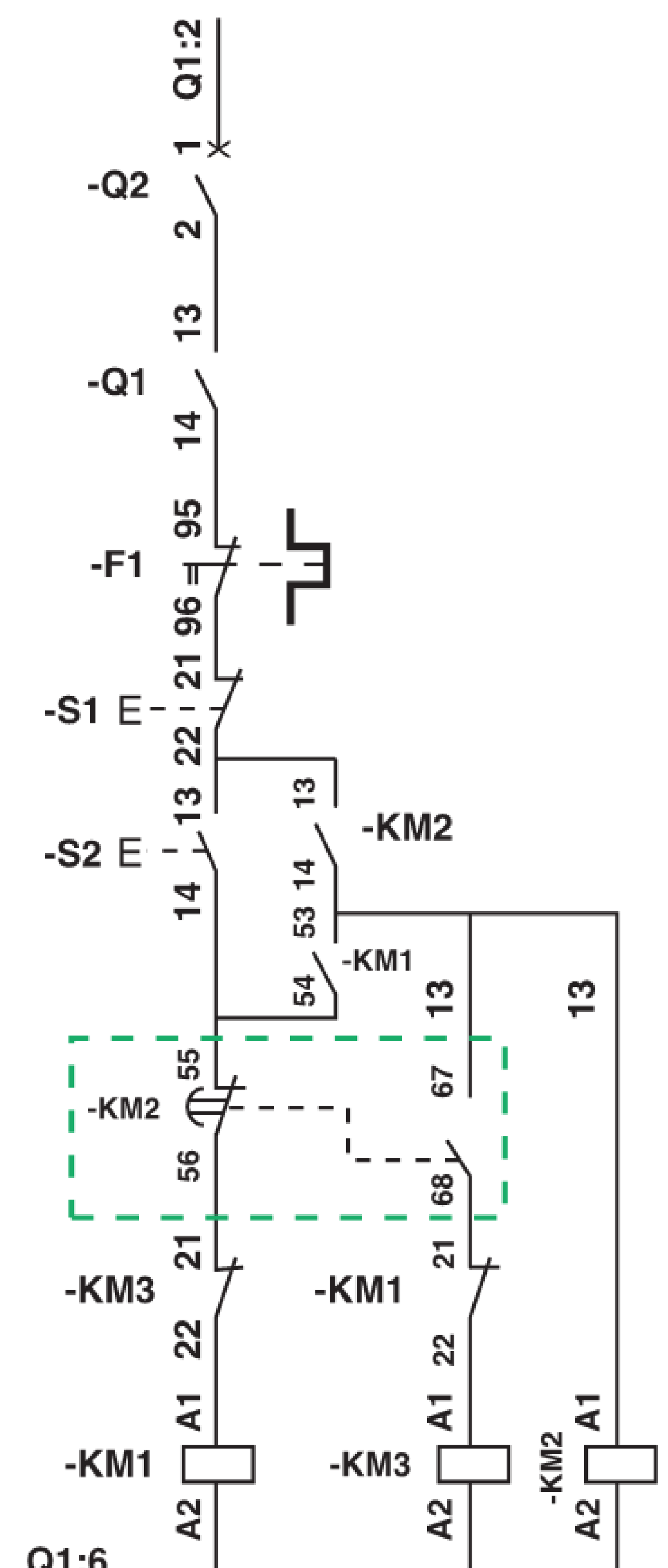
Control circuit



باديء حركة ستار – دلتا

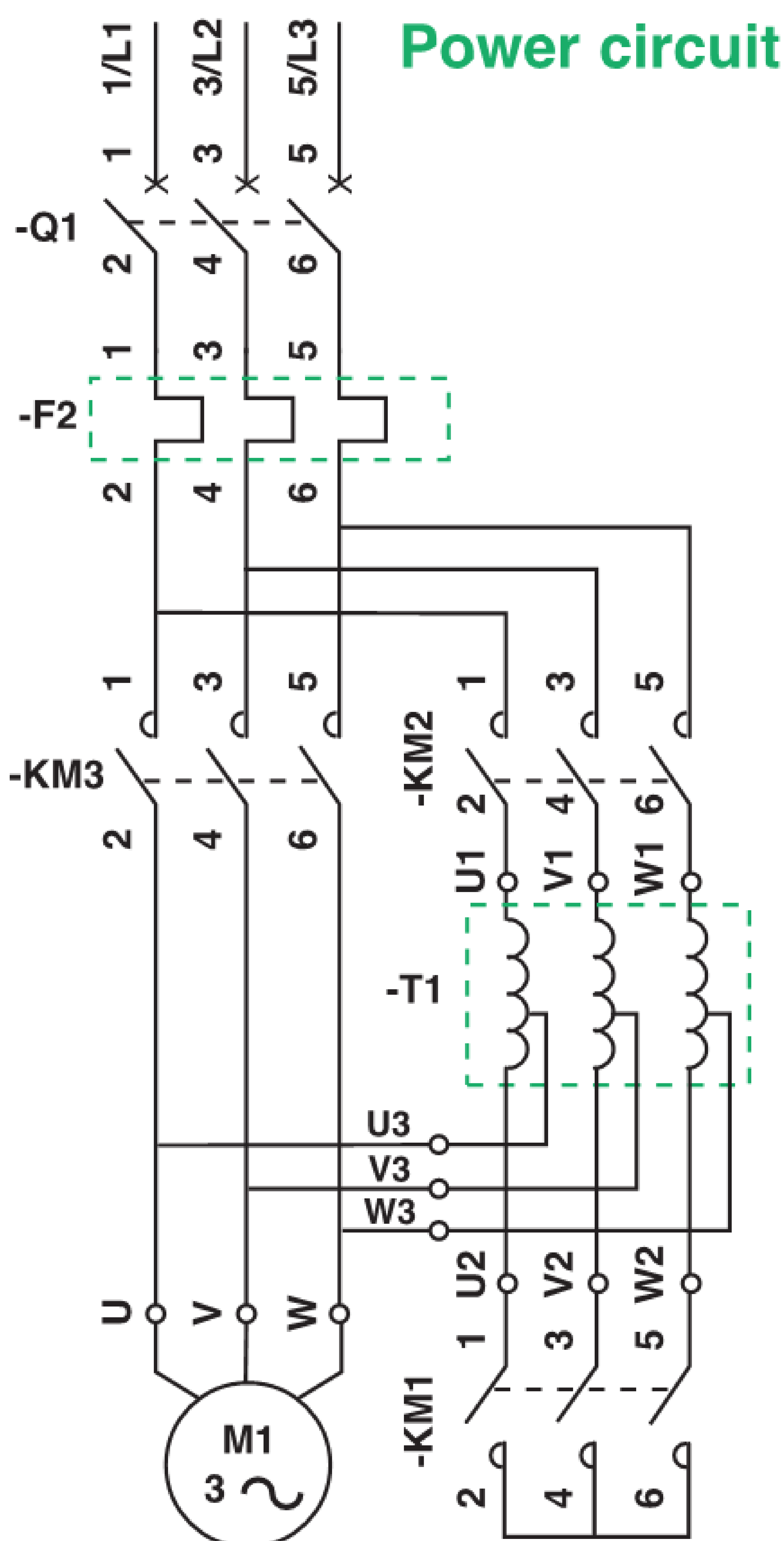
- **Q1** : قاطع محرك مغناطيسي GV / NS...MA معاير حسب الحمل الكامل للمحرك .
- **Q2** : قاطع تيار مغناطيسي و حراري لدوائر التحكم GB2
- **KM1** : كونتاكتور من نوع LC1 (٣ أقطاب + 1 N/O + 1 N/C) معاير علي (1/3) ثلث الحمل الكامل للمحرك .
- **KM2** : كونتاكتور من نوع LC1 (٣ أقطاب + 1 N/O) معاير علي (1/√3) من الحمل الكامل للمحرك بالإضافة إلي نقطة تلامس إضافية للتأخير Delay on energisation auxiliary contact block و يكون ضبط التأخير من ٧ إلي ٢٠ ثانية RE8 YG or LA DS2 .
- **KM3** : كونتاكتور من نوع LC1 (٣ أقطاب + 1 N/C) معاير علي (1/√3) من الحمل الكامل للمحرك .
- **F1** : ريلاي حراري للحماية ضد زيادة الحمل LRD / LR9 علي التوالي مع ملفات المحرك ، معاير علي (1/√3) من الحمل الكامل للمحرك
- **S1 - S2** : أزرار تشغيل من نوع XB4-B أو XB7 و وحدة تحكم رئيسية من نوع XAL .

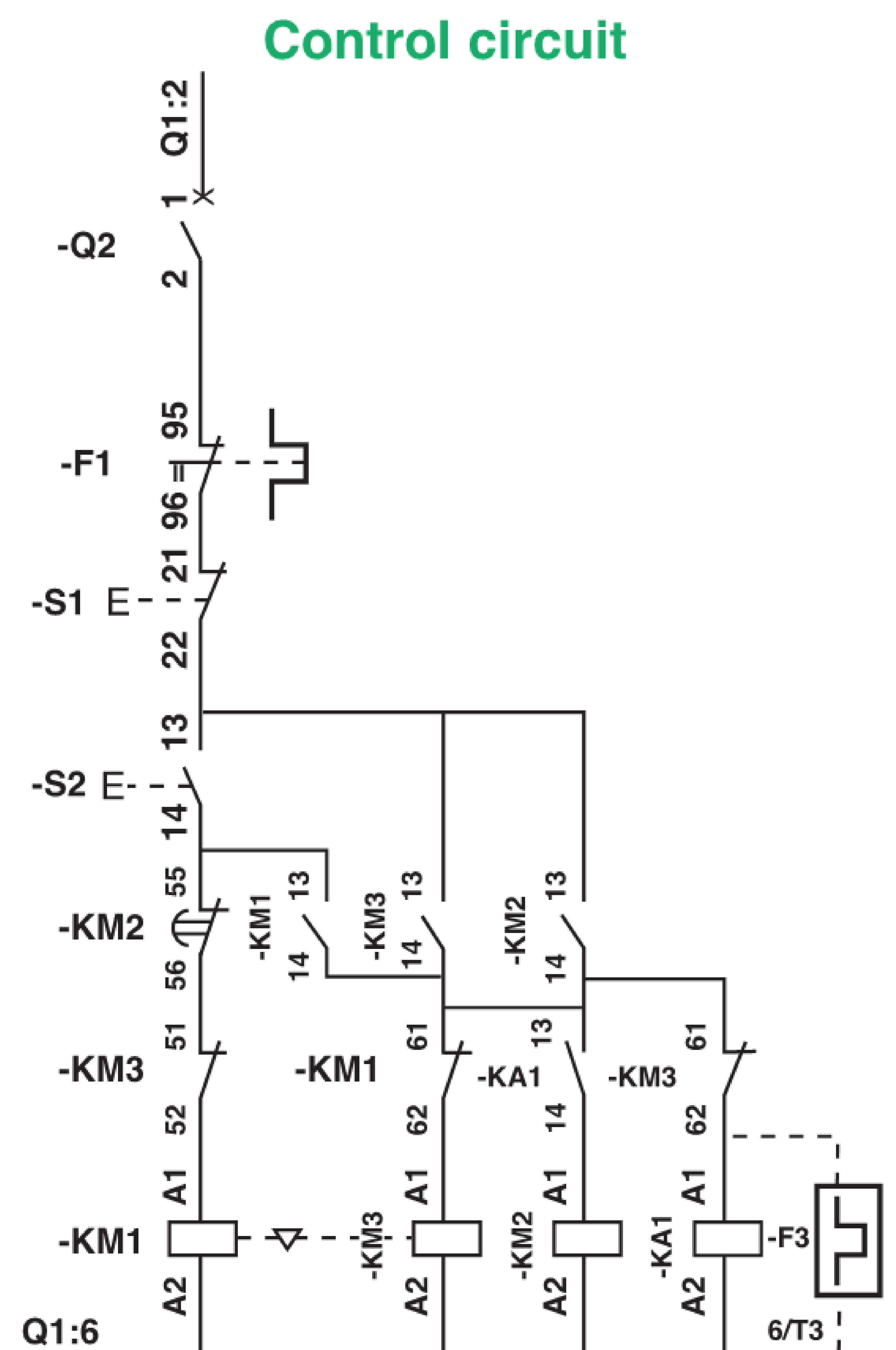




بادىء حركة عن طريق محول ذاتي Autotransformer

- **Q1** : قاطع محرك مغناطيسي GV / NS...MA معاير حسب الحمل الكامل للمحرك .
- **Q2** : قاطع تيار مغناطيسي و حراري لدوائر التحكم GB2
- **KM1** : كونتاكتور من نوع LC1 (٣ أقطاب + 1 N/O + 1 N/C) معاير ليناسب الحمل الكامل للمحرك .
- **KM2** : كونتاكتور من نوع LC1 (٣ أقطاب + 1 N/O) معاير ليناسب الحمل الكامل للمحرك .
- **KM3** : كونتاكتور من نوع LC1 (٣ أقطاب + 1 N/O + 2 N/C) معاير ليناسب الحمل الكامل للمحرك مع تعشيق ميكانيكي لـ KM1.
- **KA1** : ريلاي ميقاتي للتأخير من نوع CAD و يكون ضبط التأخير من ٢ إلى ٢٠ ثانية RE8 TA or LA DT .
- **F1** : ريلاي حراري للحماية ضد زيادة الحمل LRD معاير ليناسب المحرك .
- **S1 - S2** : أزرار تشغيل من نوع XB4-B أو XB7 .
- **T1** : محول ذاتي ٣ فاز 3-ph Autotransformer .

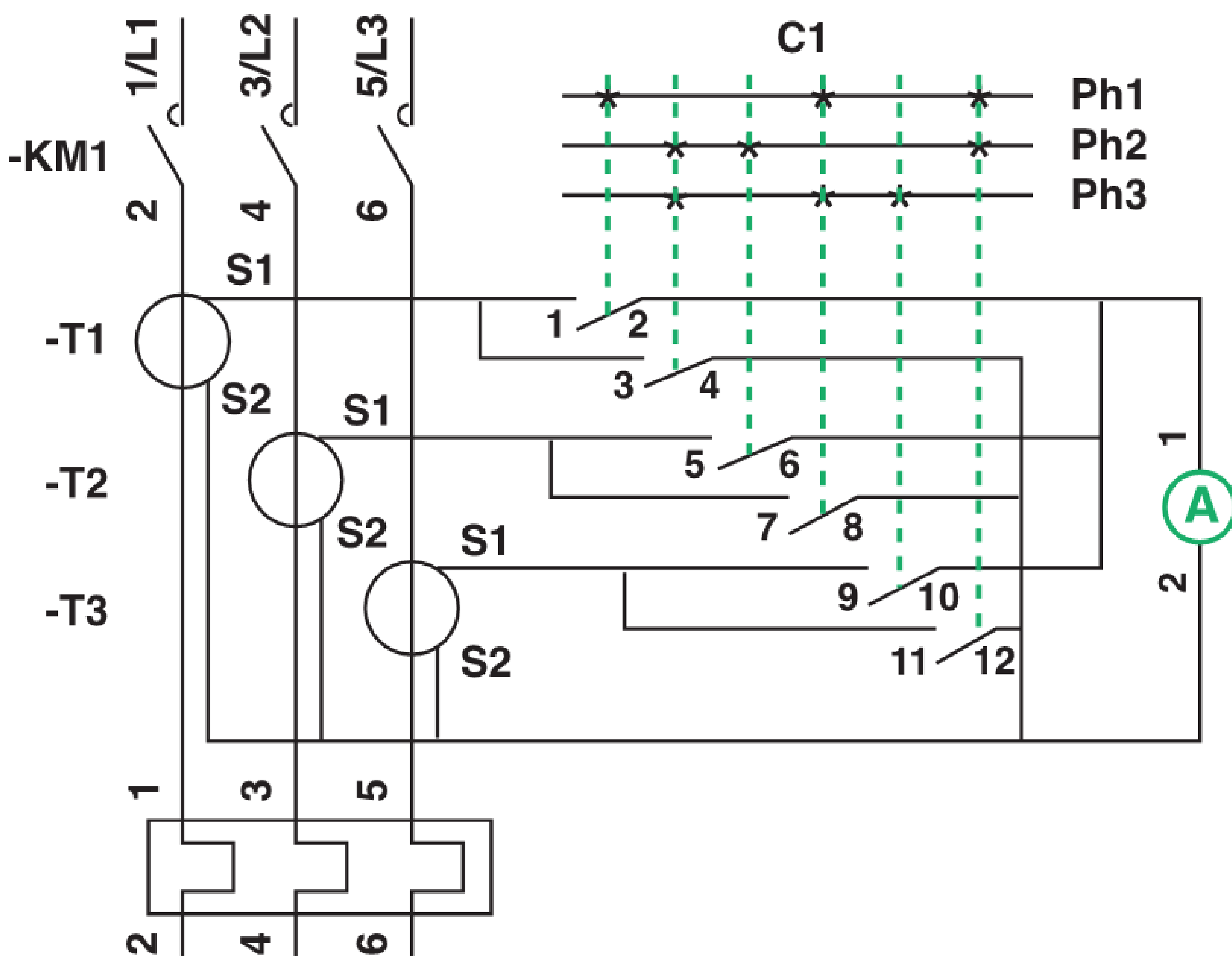




قـــيـــاس الـــجـــهـــد و الـــتـــيـــار و الـــتـــردد

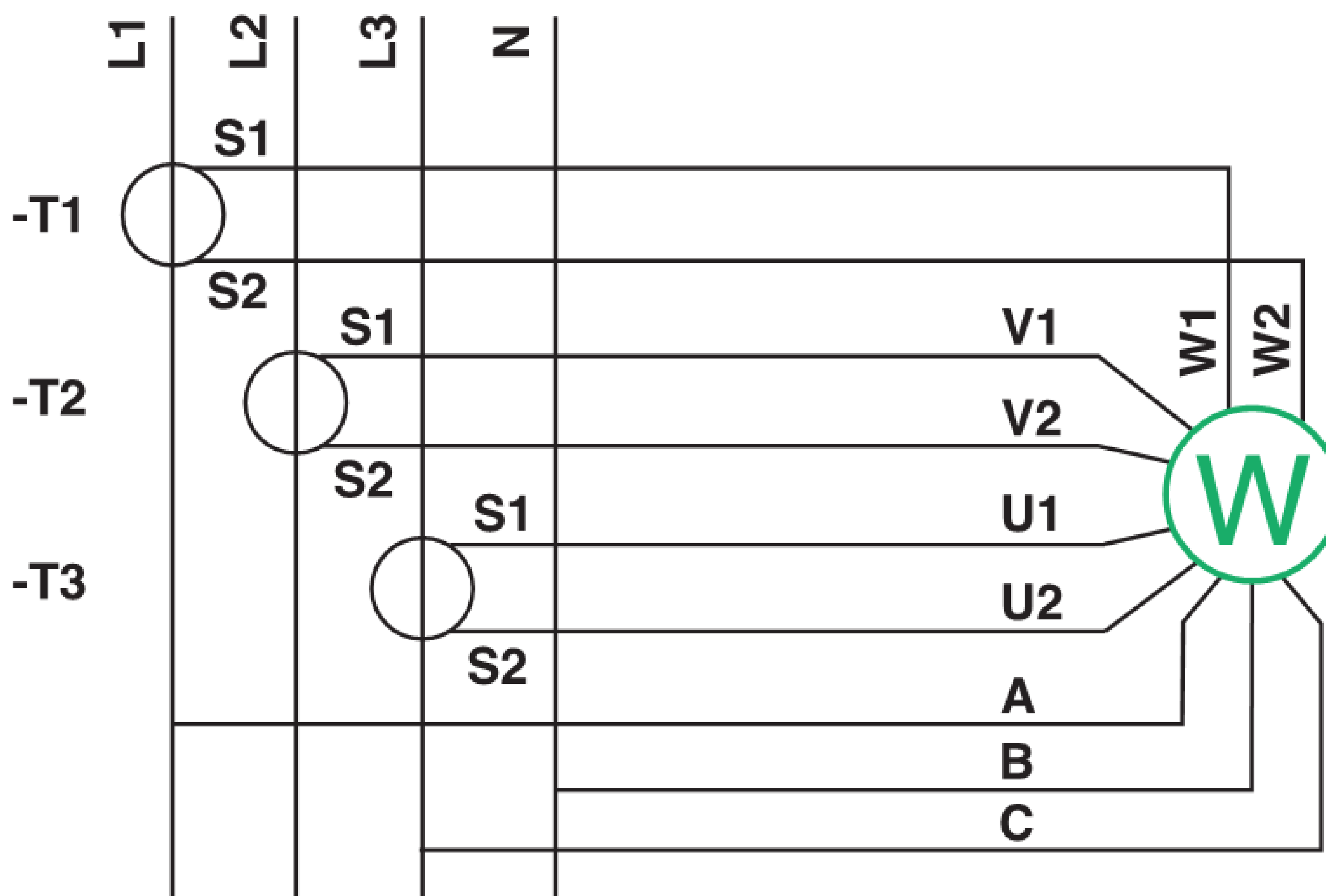
أميتر مع مفتاح إختيار الفازة للإستعمال مع الأحمال الغير متوازنة

- ٣ محـولات تيـار يتم إختيار ملفاتها الإبتدائية لتناسب التطبيق .
- أميتر مع معيـار يتـم إختيـاره ليناسب التطبيق .
- مفتـاح إختـيار موضع ٦ أقطاب / ٣ مواضع مع نقاط توصيل من الـنـــوع Make before break .



واتـمـيـتـر أو فـارمـيـتـر Wattmeter or Varmeter

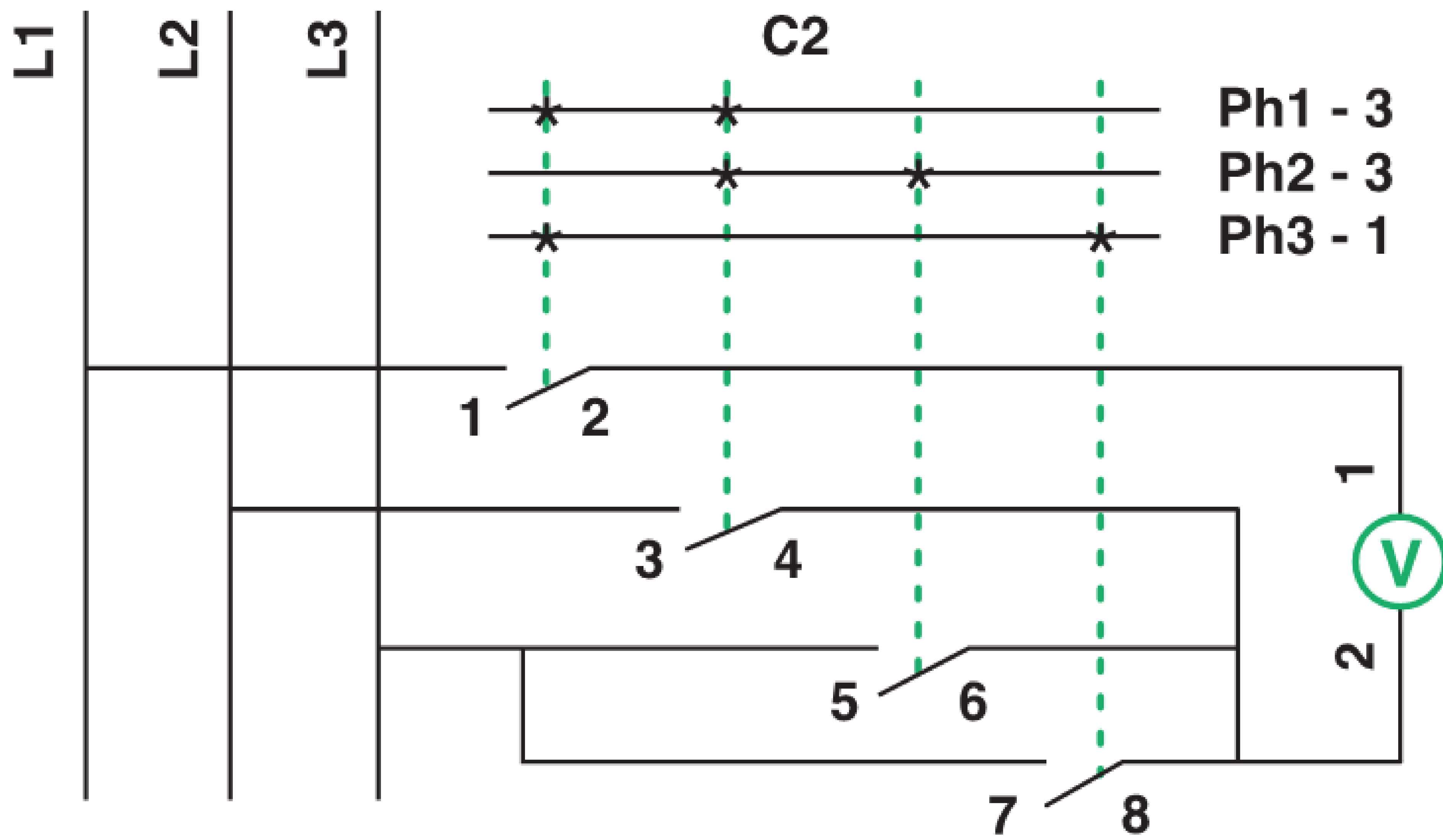
- عدد ٢ أو ٣ محـولات تيـار حسب نوع مصدر التـغـذيـة .
- عدد واحـد واتـمـيـتـر أو فـارمـيـتـر .



قياس الجهد و التيار و التردد

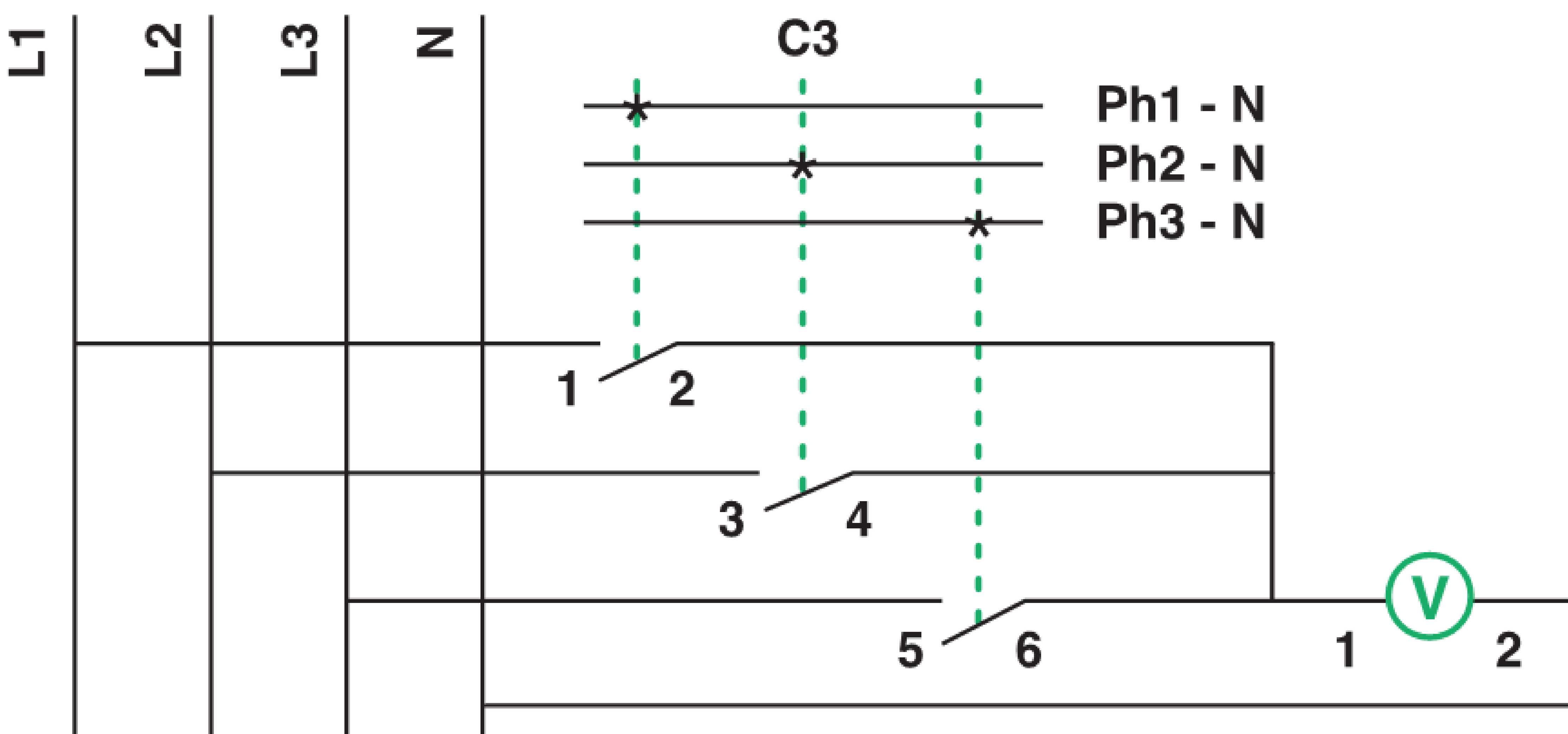
فولتميتر مع مفتاح إختيار لقراءة الڤولت بين phase / phase

- فولتميتر يتم إختياره حسب التطبيق .
- مفتاح إختيار موضع ٤ أقطاب / ٣ مواضع من نوع K1 .

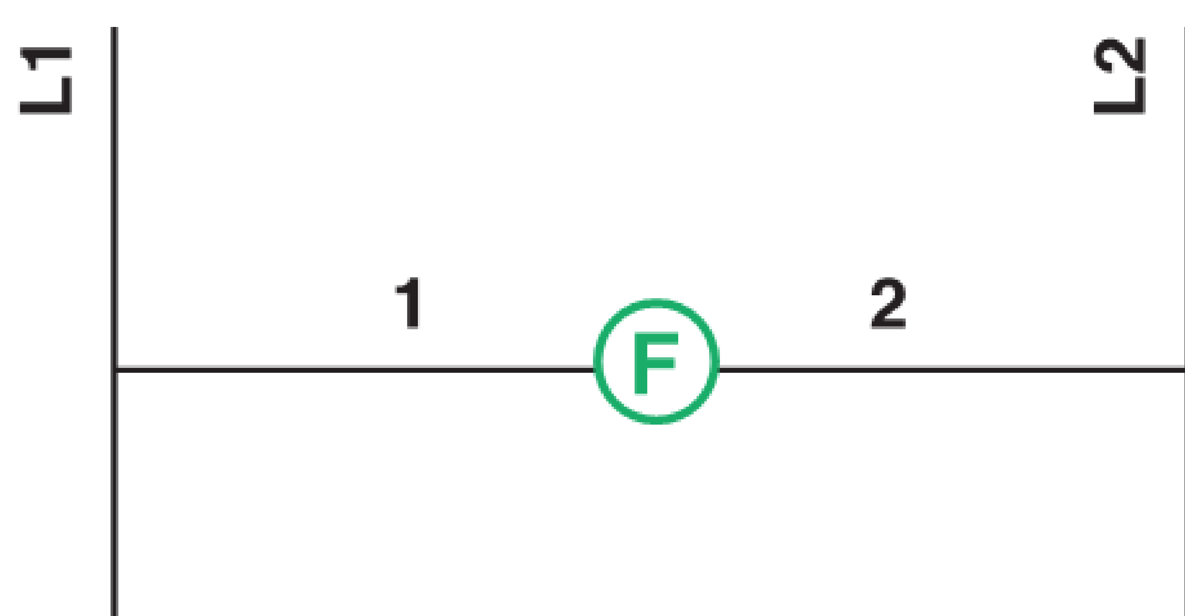


فولتميتر مع مفتاح إختيار لقراءة الڤولت بين phase / neutral

- فولتميتر يتم إختياره حسب التطبيق .
- مفتاح إختيار موضع ٣ أقطاب / ٣ مواضع من نوع K1 .



معاير تردد Frequency meter

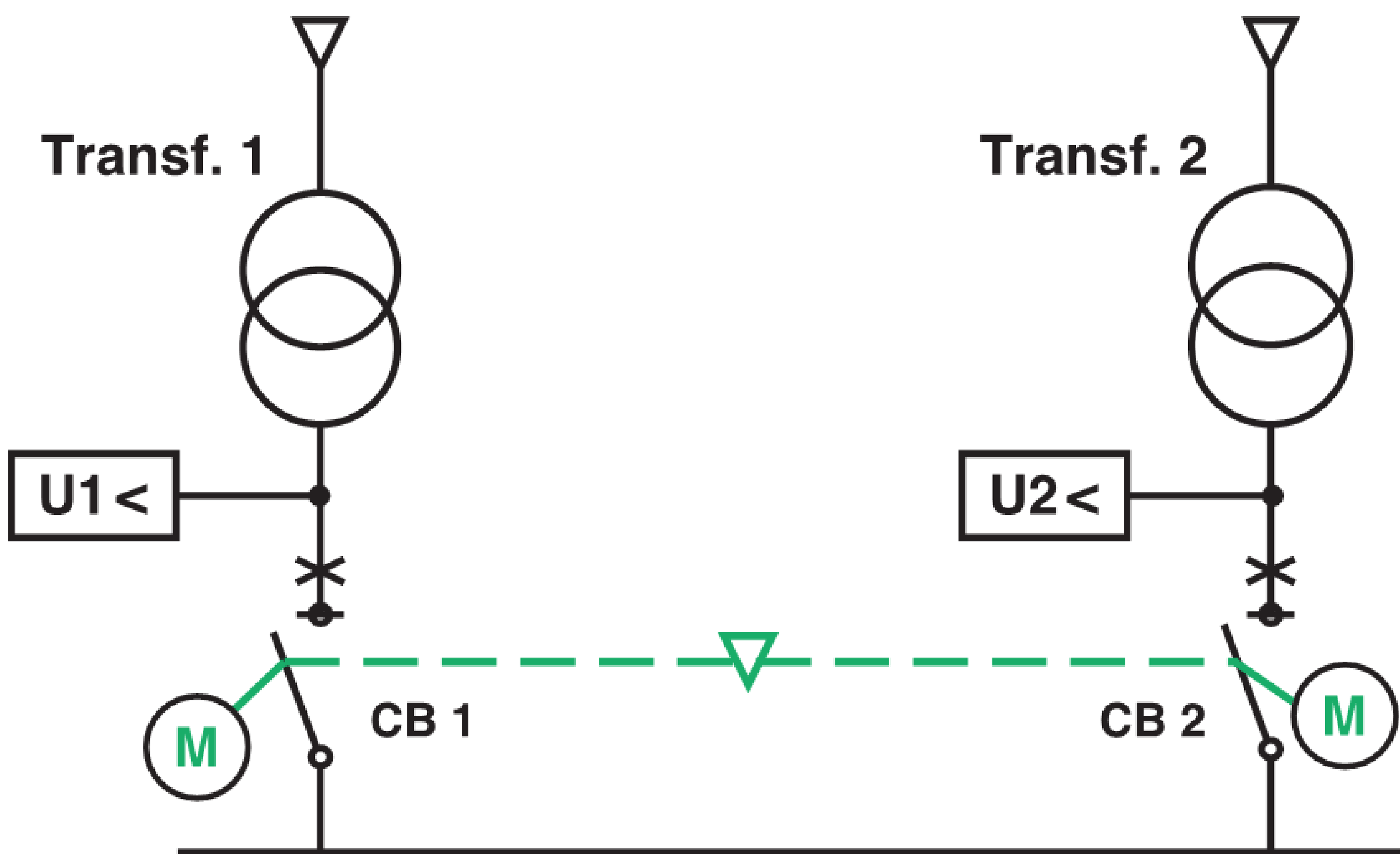


مفتاح التحويل الأوتوماتيكي ATS

يستخدم مفتاح التحويل الأوتوماتيكي ATS كتطبيق في مختلف الأغراض الصناعية و المباني . و يستعمل للمساعدة فى الإسترجاع الأوتوماتيكي السريع لمصدر القدرة عندما يوجد مدخلين رئيسيين .

إن الهدف من تطبيقنا هو مراقبة الجهد علي المحولين الرئيسيين عن طريق إستخدام محثين للجهد . و نستخدم أيضاً قواطع الدائرة للحصول علي إشارة SDE عند حدوث قصر دائرة في شبكة التوزيع لإتخاذ الخطوات الضرورية .

عن طريق إستخدام زيليو **Zelio** فى تطبيقاتنا سنتمكن من إستعمال إما النظام الآلي أو النظام اليدوى . و سوف يمكن محاكاة النمط المستخدم و توضيح إنذار الخطأ (إنذار دائرة قصر) علي جهاز **Zelio LCD** . و من الممكن أيضاً تغيير زمن النقل (الفصل أو التوصيل) للمحولين من خلال المفاتيح الأمامية للـ **Zelio** .



تطبيقات و معلومات عامة

مفتاح التحويل الأوتوماتيكي ATS

و يتم التحكم في عمل القواطع علي حسب الإشارات المختلفة الآتية للـ Zelio التي تستبين حالة مصدر التغذية و تظهر وجود أية أخطاء .
و هذه الإشارات الداخلة تكون :

١- إشارة وجود الجهد للمحول رقم ١ (UV1)

و تؤخذ هذه الإشارة من محث وجود الجهد الموصل بالمحول رقم ١ لتوضيح حالة الجهد الآتي .

٢- إشارة وجود الجهد للمحول رقم ٢ (UV2)

و تؤخذ هذه الإشارة من محث وجود الجهد الموصل بالمحول رقم ٢ لتوضيح حالة الجهد الآتي .

٣- دائرة القصر للقاطع رقم ١ (SDE1)

و تؤخذ هذه الإشارة من قاطع الدائرة رقم ١ CB1 لبيان وجود خطأ بسبب دائرة القصر في شبكة التوزيع .

٤- دائرة القصر للقاطع رقم ٢ (SDE2)

و تؤخذ هذه الإشارة من قاطع الدائرة رقم ٢ CB2 لبيان وجود خطأ بسبب دائرة القصر في شبكة التوزيع .

٥- إشارة حالة لقاطع الدائرة رقم ١ (CB1-FB)

و تؤخذ هذه الإشارة من وصلة مساعدة لقاطع الدائرة رقم ١ CB1 لإظهار حالته .

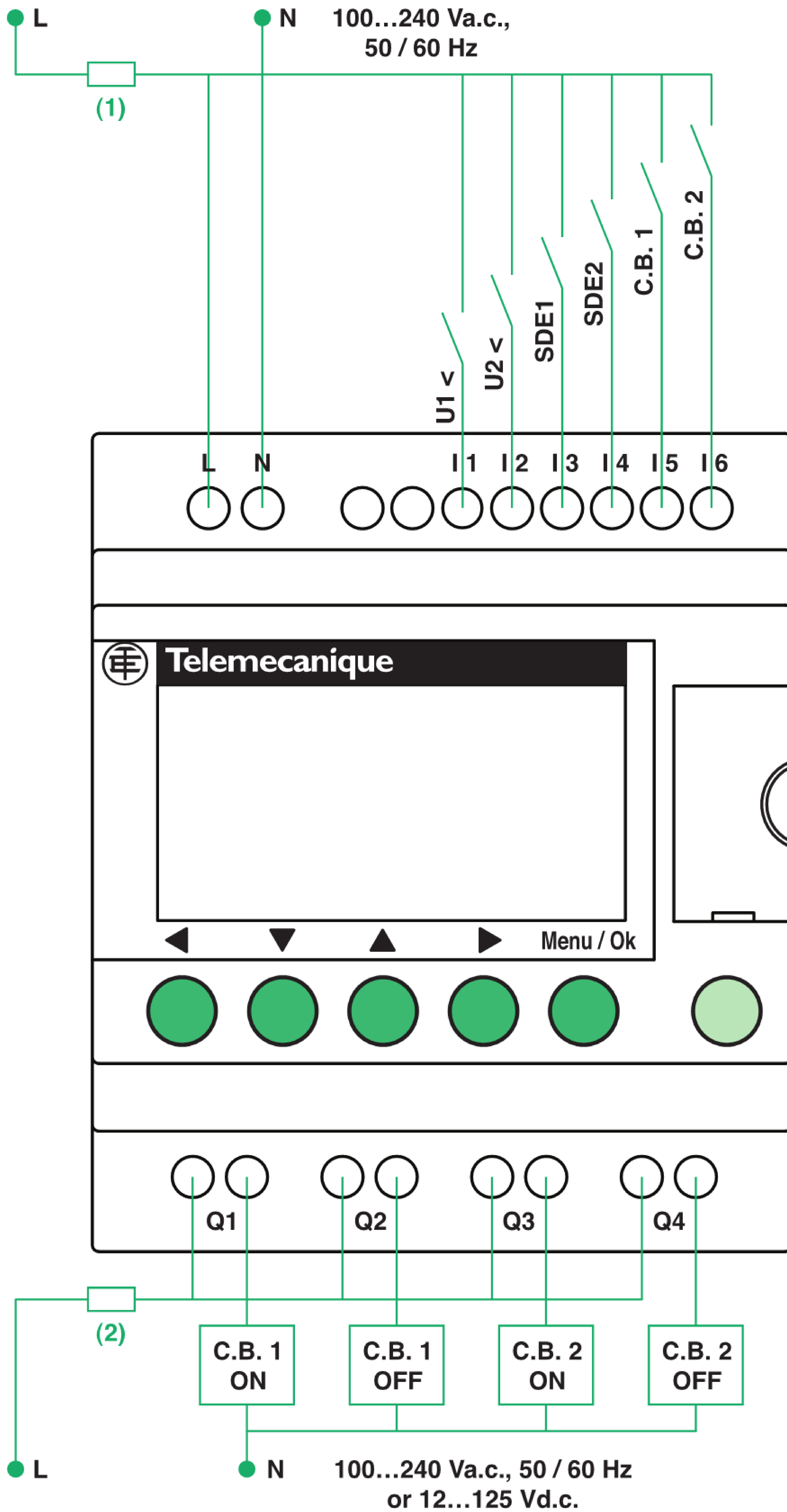
٦- إشارة حالة لقاطع الدائرة رقم ٢ (CB2-FB)

و تؤخذ هذه الإشارة من وصلة مساعدة لقاطع الدائرة رقم ٢ CB2 لإظهار حالته .

٧- آلي / يدوي (Auto / Man)

و نستعمل هنا إثنين من المفاتيح الأمامية لجهاز الزيليو Zelio لتغيير نمط العمل إما بنظام أوتوماتيكي أو نظام يدوي .

مفتاح التحويل الأوتوماتيكي ATS

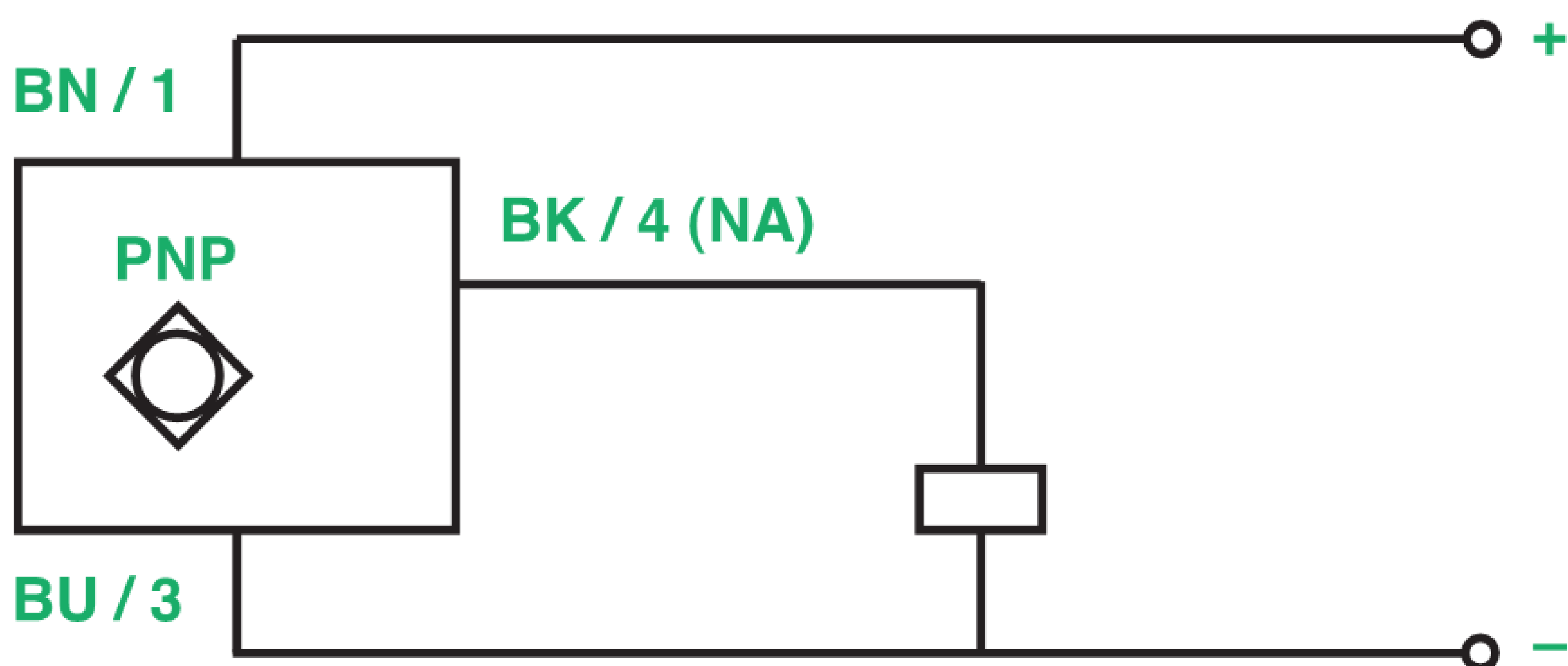


(1) منصهر (فيوز) ١ أمبير فائق السرعة أو قاطع دائرة .

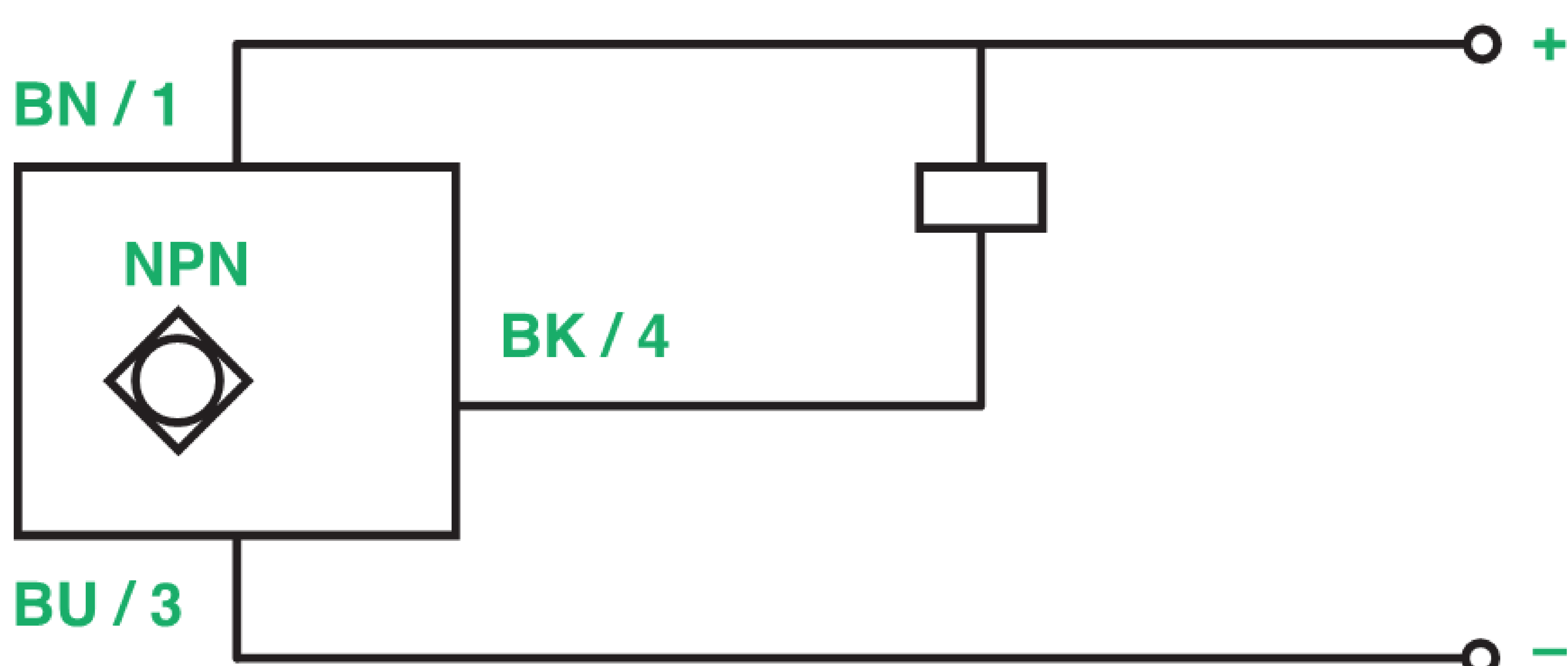
(2) منصهر (فيوز) ١٦ أمبير أو قاطع دائرة .

Electronic detectors الكواشف الإلكترونية

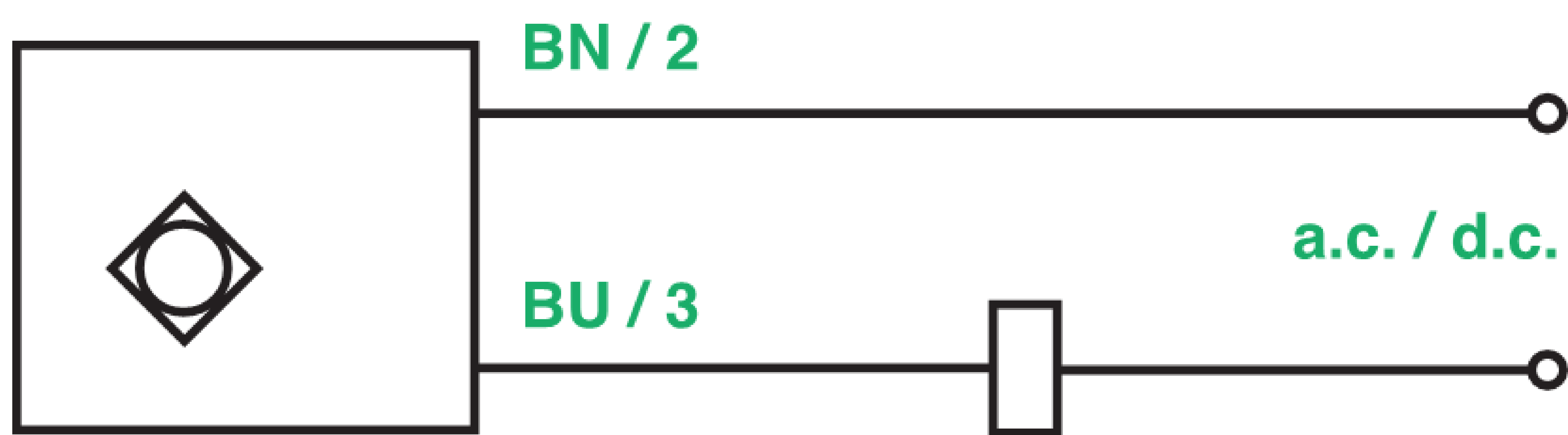
3 wire PNP



3 wire NPN



2 wire



تطبيقات و معلومات عامة

Eunea, wiring devices system from Merlin Gerin

Eunea ميرلان چيران ، العضو الجديد فى عائلة منتجات شنيدر الكتريك ، تقدم مختلف مستلزمات مهمات التوصيل مثل المفاتيح ، البرايز ، الديمر و الإطارات... الخ

و تماشياً مع الحلول المبتكرة التى تقدمها دائماً **Eunea ميرلان چيران** ، تم إستحداث أسلوب جديد لتلوين الإطار و الوجه الخارجى ، حيث يتوفر لكل من الإطار و الوجه الخارجى فى تسعة ألوان مختلفة ، يمكنك من خلالها تكوين مزيج من ألوانك المفضلة و بالتالى يمكن الإختيار من ٨١ تركيبة ألوان مختلفة تناسب و ترضى جميع الأذواق .

التصميم الأنيق ، بفضل عدم وجود مسامير لتثبيت الوجه الخارجى ، يزيد من جمال المنظر العام و يضيف مزيداً من الجاذبية . يتوفر أيضاً الوجه الخارجى فى فتحة ، فتحتين و ثلاث فتحات ، مما يوفر من تكلفة السدادات .

